Załącznik nr 3

OPIS PROGRAMU STUDIÓW

Kierunek: **Elektrotechnika i automatyka**

Poziom: **I stopień**

Profil: **ogólnoakademicki**

1) dyscyplina, do której przyporządkowany jest kierunek, a w przypadku gdy kierunek jest przyporządkowany do więcej niż jednej dyscypliny, dyscyplina wiodąca oraz pozostałe dyscypliny, wraz ze wskazaniem procentowego udziału liczby punktów ECTS w łącznej liczbie punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów na danym poziomie:
   automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%)
2) (forma studiów): **stacjonarne**
3) liczba semestrów studiów: **7 semestrów**
4) łączna liczba godzin zajęć organizowanych przez uczelnię: **3065**
5) liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów: **210**
6) liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: **105**
7) liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych: **5**
8) liczba punktów ECTS przyporządkowana zajęciom do wyboru**: 68**
9) liczba punktów ECTS przypisana do zajęć związanych z prowadzoną działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – dotyczy studiów o profilu ogólnoakademickim: **150**
10) liczba punktów ECTS przypisana do zajęć kształtujących umiejętności praktyczne – dotyczy studiów o profilu praktycznym: ----
11) w przypadku stacjonarnych studiów pierwszego stopnia – liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego: **60**
12) wymiar, zasady i forma odbywania praktyk zawodowych oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk: **1 miesiąc, w zakładach pracy, praktyka o profilu zgodnym z kierunkiem – 5 ECTS**
13) sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia: **sprawdziany pisemne, sprawozdania z ćwiczeń labor., odpowiedzi ustne, prace projektowe, seminaria, egzaminy pisemne i ustne, projekt dyplomowy**
14) tytuł zawodowy nadawany absolwentom: **inżynier**

Załącznik nr 1

Tabela opisu efektów uczenia się dla kierunku studiów pierwszego i drugiego stopnia

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki w Krakowie

Nazwa wydziału lub wydziałów: Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Nazwa kierunku studiów: Elektrotechnika i automatyka

Poziom studiów: I stopień

Profil studiów: profil ogólnoakademicki

Dziedzina lub dziedziny nauki:[1] dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych

Dyscyplina lub dyscypliny naukowe z określeniem procentowego udziału efektów uczenia się dla każdej dyscypliny:[1] automatyka, elektronika i elektrotechnika (100 %)

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:[2] 6. PRK

Symbole efektów uczenia się	KIERUNKOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ Obowiązują dla cykli kształcenia rozpoczynających się w roku akademickim 2021/2022 i w latach następnych	Odniesienie do		
		uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK[3]	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK[4]	charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich[5]
1	2	3	4	5
	WIEDZA: ABSOLWENT ZNA I ROZUMIE	**Kod składnika opisu**	**Kod składnika opisu**	**Kod składnika opisu**
K1E_W01	w zaawansowanym stopniu teorię (wiedzę) z zakresu matematyki obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do: 1. opisu i analizy działania obwodów elektrycznych i zjawisk w nich występujących. Opisu stanów statycznych i dynamicznych układów 2. programowania układów sterowania	P6U_W	P6S_WG	--------
K1E_W02	w podstawowym stopniu wiedzę z zakresu fizyki obejmującą: mechanikę, termodynamikę, optykę, elektryczność i magnetyzm, fizykę jądrową i fizykę ciała stałego, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w układach elektrycznych i ich otoczeniu	P6U_W	P6S_WG	-------
K1E_W03	w podstawowym stopniu podstawowe wielkości probabilistyczne, metody i zastosowania aplikacyjne statystyki matematycznej	P6U_W	P6S_WG	-------
K1E_W03	w podstawowym zakresie wiedzę na temat współczesnego rynku pracy i możliwości realizacji własnej kariery zawodowej.	P6U_W	P6S_WG	-------
K1E_W04	w podstawowym stopniu wiedzę z zakresu, metod oraz złożonych zależności dotyczące transmisji danych, oprogramowania użytkowego, specjalistycznych pakietów matematycznych i inżynierskich, metod komunikacji elektronicznej zna najważniejsze pojęcia informatyki, ze szczególnym zwróceniem uwagi na Internet, rozumie problemy bezpieczeństwa systemów komputerowych	P6U_W	P6S_WG P6S_WK	--------

K1E_W05	w podstawowym stopniu wiedzę z zakresu graficznego odwzorowania konstrukcji, zasad kreślenia schematów elektrycznych ideowych i montażowych przy użyciu oprogramowania komercyjnego	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1E_W06	w zaawansowanym stopniu, metody numeryczne niezbędne do aproksymacji, całkowania i różniczkowania funkcji, rozwiązywania układów równań algebraicznych i różniczkowych zwyczajnych	P6U_W	P6S_WG	-------
K1E_W07	wiedzę z zakresu podstaw teorii obwodów elektrycznych ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą elementów obwodów elektrycznych oraz zagadnień związanych z topologią obwodów elektrycznych zna i rozumie metody stosowane w analizie liniowych obwodów elektrycznych w stanie ustalonym przy wymuszeniu stałym i sinusoidalnym	P6U_W	P6S_WG	-------
K1E_W08	podstawową wiedzę z zakresu analizy obwodów elektrycznych (w tym nieliniowych), oraz sygnałów wieloharmonicznych - szeregu Fouriera, , teorii mocy dla sygnałów wieloharmonicznych, mocy czynnej, współcz. mocy, sieci trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych, składowych symetrycznych, mocy obwodów trójfazowych, zna i rozumie metody opisu czwórnika, Wielomiany charakterystyczne. Impedancje wejściowe, parametrów falowych, linii długiej. równania cząstkowe i czwórnikowe. zna i rozumie analizę stanów nieustalonych, metodę operatorową, metodę ciągłości komutacji i metodę zanurzeniową, metodę zmiennych stanu, obwody aktywne , obwody ze wzmacniaczami operatorowymi, elementy syntezy pasywnych obwodów elektrycznych, elementy syntezy układów ze wzmacniaczami operacyjnymi.	P6U_W	P6S_WG	-------
K1E_W09	podstawową wiedzę w zakresie działania elementów elektronicznych, opisuje ich działanie modelem obwodowym rozróżnia i charakteryzuje proste układy analogowe i cyfrowe, zna zasady ich współpracy oraz metody analizy ich właściwości	P6U_W	P6S_WG	------
K1E_W10	w podstawowym stopniu komputerowe metody, złożoność projektowania i analizy obwodów elektrycznych i elektronicznych, urządzeń energoelektronicznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1E_W11	w zaawansowanym stopniu zasady elektromechanicznego przetwarzania i przekształcania energii, ma wiedzę z zakresu konstrukcji i właściwości eksploatacyjnych transformatorów i maszyn elektrycznych, rozumie i potrafi wyjaśnić zjawiska fizyczne występujące w transformatorach i maszynach elektrycznych prądu stałego i przemiennego	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1E_W12	w zaawansowanym stopniu wiedzę w zakresie napędu elektrycznego, metod sterowania analogowego i cyfrowego układami napędowymi, oraz zna typowe struktury i właściwości układów elektromechanicznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1E_W13	w podstawowym stopniu wiedzę z zakresu konstrukcji i metod projektowania urządzeń elektrycznych, kompatybilności elektromagnetycznej oraz niezawodności urządzeń i cykli ich życia	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1E_W14	w podstawowym stopniu zagadnienia związane ze sterowaniem automatycznym, z problematyką modelowania układów dynamicznych ciągłych i dyskretnych oraz użyteczności tych modeli do zagadnień sterowania, z zakresu klasycznych algorytmów regulacji.	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1E_W15	w zakresie podstawowym wiedzę w zakresie trakcji elektrycznej, układów zasilania, budowy i sterowania pojazdów elektrycznych	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1E_W16	w zawansowanym stopniu wiedzę w zakresie rozwiązywania zagadnień pola elektromagnetycznego oraz kształtowania tych pól w urządzeniach technicznych	P6U_W	P6S_WG	-------
K1E_W17	podstawową wiedzę dotyczącą techniki wysokich napięć i bezpieczeństwa badań wysokonapięciowych, izolacji wysokonapięciowej, zna podstawowe zagadnienia z zakresu narażeń napięciowych izolacji, właściwości częstotliwościowe dielektryków stałych, wytrzymałości elektrycznej dielektryków, ochrony przepięciowej oraz rodzajów materiałów stosowanych w elektrotechnice	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1E_W18	wiedzę w zakresie podstaw techniki mikroprocesorowej, struktur wewnętrznych mikrokontrolerów, zna zastosowania techniki mikroprocesorowej w urządzeniach energetyki i automatyki	-------	P6S_WG	-------
K1E_W19	wiedzę w zakresie metrologii, metod pomiarowych i ich złożoności oraz komputerowych systemów pomiarowych, ma wiedzę w zakresie metod obliczeniowych stosowanych przy opracowaniu wyników pomiarów	P6U_W	P6S_WG	-------
K1E_W20	w podstawowym zakresie wiedzę z zakresu zasad pracy podstawowych półprzewodnikowych elementów sterowanych, ich właściwości i sposobów przełączania, struktur prostowników tyrystorowych, zasad pracy, właściwości i podstaw sterowania układów połączeń jednofazowego i trójfazowego falownika napięcia, zasad pracy; struktur, zasad pracy, właściwości i podstaw sterowania regulatorów prądu przemiennego, układów regulacji impulsowej napięcia stałego, zasad działania, właściwości i podstaw ich sterowania	-------	P6S_WG	P6S_WG
K1E_W21	podstawową wiedzę w zakresie automatyki, metod identyfikacji i sterowania, zna konfiguracje sprzętowe i narzędzia programowe stosowane w systemach sterowania	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG
K1E_W22	wiedzę w zakresie systemów ochrony przed zagrożeniem prądem elektrycznym w urządzeniach i instalacjach elektrycznych niskiego napięcia oraz zna szczegółowo zasady bezpiecznej obsługi urządzeń elektrycznych w instalacjach przemysłowych, w tym uregulowania prawne i zakresy odpowiedzialności	------	P6S_WG P6S_WK	P6S_WG
K1E_W23	wiedzę w zakresie elektroenergetyki, zna zasady projektowania układów przesyłania, rozdziału i użytkowania energii elektrycznej	P6U_W	P6S_WG	P6S_WG

K1E_W24	bezpieczne techniki pomiarowe do badania urządzeń elektrycznych oraz użytkowe pakiety programowe do badań modelowych, ma podstawową wiedzę o projektowaniu ich konstrukcji	------	P6S_WG	P6S_WG
K1E_W25	społeczne, ekonomiczne i prawne uwarunkowania działalności inżynierskiej	------	P6S_WK	P6S_WK
K1E_W26	podstawową wiedzę w zakresie własności intelektualnej oraz prawa patentowego	------	P6S_WK	------
K1E_W27	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości	------	P6S_WK	P6S_WK
K1E_W28	zasady prowadzenia badań naukowych a tym samym posiada przygotowanie do prowadzenia badań naukowych	------	P6S_WK	------
K1E_W29	wiedzę w zakresie najnowszej techniki pomiarowej zna właściwości metrologiczne podstawowych narzędzi pomiarowych zna układy do pomiaru mocy w obwodach jednofazowych i trójfazowych, zna układy pomiarowe dla dużych wartości prądów i napięć, przetworniki pomiarowe, przetworniki wartości skutecznej, mostkowe układy do pomiaru rezystancji, reaktancji i impedancji, układy kompensacyjne pomiaru napięcia, zna właściwości metrologiczne woltomierzy cyfrowych	------	P6S_WG	P6S_WG
	UMIEJĘTNOŚCI: ABSOLWENT POTRAFI	**Kod składnika opisu**	**Kod składnika opisu**	**Kod składnika opisu**
K1E_U01	poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z algebry liniowej, analizy i probabilistyki oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, do ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną inżynierską	P6U_U	P6S_UW	------
K1E_U02	poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych powiązanych ze studiowaną dyscypliną inżynierską	P6U_U	P6S_UW	------
K1E_U03	poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1E_U04	pracować zgodnie z przyjętą metodyką studiowania na wyższej uczelni technicznej, posiada zdolność oceny poziomu swojego przygotowania do przyszłego zatrudnienia	P6U_U	P6S_UW	------
K1E_U05	opracować dokumentację z realizacji zadania inżynierskiego i zredagować tekst przy użyciu fachowej terminologii przejrzyście prezentujący jego rezultaty	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1E_U06	posługując się poprawnym językiem technicznym i terminologią fachową przedstawić ustnie w sposób zrozumiały szczegółowe zagadnienia z zakresu studiowanej dyscypliny inżynierskiej	P6U_U	P6S_UW	------
K1E_U07	posługiwać się językiem obcym na poziomie B2, czyta ze zrozumieniem karty katalogowe oraz instrukcje obsługi urządzeń zakresu elektrotechniki oraz potrafi przedstawić je w formie ustnej. Potrafi przygotować pisemne opracowanie szczegółowego zagadnienia z zakresu elektrotechniki oraz przedstawić je w formie ustnej	P6U_U	P6S_UW P6S_UK	------
K1E_U08	wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania układów i urządzeń elektrycznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1E_U09	dokonać analizy przebiegów elektrycznych w dziedzinie czasu i częstotliwości stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz narzędzia pomiarowe i programowe	P6U_U	P6S_UW	------
K1E_U10	porównać rozwiązania projektowe elementów i układów elektrycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne i wybrać najlepsze rozwiązanie	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1E_U11	posłużyć się właściwie dobranymi metodami i przyrządami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących obwody elektryczne i ich elementy	P6U_U	P6S_UW	------
K1E_U12	zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk eksploatacyjnych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących urządzenia elektryczne i energoelektroniczne, potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski, a tym samym posiada przygotowanie do prowadzenia badań naukowych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1E_U13	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł z zakresu doboru metod i procedur numerycznych niezbędnych do rozwiązania elementarnego problemu inżynierskiego, a następnie opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1E_U14	(ma umiejętność): stosowania jednostek miar, systemów miar oraz wzorców podstawowych wielkości mierzalnych; projektowania i konstrukcji układów pomiarowych wielkości elektrycznych i magnetycznych; opracowywania wyników pomiarów; oceny błędów i niepewności	P6U_U	P6S_UW	------

K1E_U15	połączyć, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany przez siebie układ napędowy, potrafi przeprowadzić pomiary charakterystyk statycznych i dynamicznych układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego, potrafi notować, rejestrować i opracowywać w formie liczbowej i graficznej otrzymane wyniki badań oraz interpretować i wyciągnąć odpowiednie wnioski z tych badań	------	P6S_UW	P6S_UW
K1E_U16	wykonywać schematy obwodów w postaci szkicu oraz z wykorzystaniem graficznego programu komputerowego AutoCad	------	P6S_UW	------
K1E_U17	sformułować specyfikację elementów wchodzących w skład obiektów przeznaczonych do przesyłu przetwarzania i użytkowania energii elektrycznej	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1E_U18	zaprojektować układy elektryczne i energoelektroniczne z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1E_U19	ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla studiowanej dyscypliny oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1E_U20	opracować algorytmy rozwiązania zadania inżynierskiego i pisać dla danego zadania programy w języku C++	P6U_U	P6S_UW	------
K1E_U21	sformułować algorytm, posłużyć się językami Matlab i Simulink do opracowania programów komputerowych do realizacji obliczeń złożonego obwodu elektrycznego, dokonać analizy i syntezy układów sterowania i regulacji oraz przetwarzania danych pomiarowych	------	P6S_UW	P6S_UW
K1E_U22	w zaawansowanym stopniu integrować wiedzę z zakresu różnych dyscyplin nauki oraz stosować podejście systemowe w procesie oceny działania obiektu technicznego	P6U_U	P6S_UW	------
K1E_U23	posługiwać się oprogramowaniem przeznaczonym do programowania układów mikroprocesorowych potrafi sformułować algorytm i napisać program realizujący wybrane zadania sterowania układami wewnętrznymi i zewnętrznymi układu mikroprocesorowego	P6U_U	P6S_UW	------
K1E_U24	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, umie pracować w zespole, oraz posiada znajomość zasad bezpieczeństwa związanych ze stanowiskiem pracy	------	P6S_UW P6S_UK P6S_UO	------
K1E_U25	wykorzystać wybrane techniki matematyczne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich potrafi rozwiązać zadania dotyczące pracy rozbudowanego obwodu elektrycznego i łączyć rozwiązania analityczne z obliczeniami wspomaganymi przez pakiety oprogramowania Matlab czy MS	P6U_U	P6S_UW	P6S_UW
K1E_U26	czytać założenia projektowe oraz na ich podstawie zaprojektować instalację elektryczną niskiego napięcia do zasilania różnych odbiorników energii elektrycznej w obiektach przemysłowych, w tym dobrać przekroje kabli i przewodów elektrycznych oraz dobrać odpowiednie zabezpieczenia, potrafi opracować dokumentację projektową zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami	------	P6S_UW	P6S_UW
K1E_U27	pracować indywidualnie i w zespole, umie ocenić ilość czasu niezbędnego na realizację zleconych zadań, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający ich terminowość	P6U_U	P6S_UO P6S_UK	------
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE: ABSOLWENT JEST GOTÓW DO	**Kod składnika opisu**	**Kod składnika opisu**	**-**
K1E_K01	ponoszenia odpowiedzialności za podejmowane decyzje, jest świadomy pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera, w tym jej wpływ na innych ludzi i środowisko, co wiąże się z dylematami i odpowiedzialnością za podejmowane decyzje	P6U_K	P6S_KO	-------
K1E_K02	ciągłego dokształcania się, zna formy kontynuowania studiów, potrafi przekazywać innym posiadaną wiedzę i umiejętności	P6U_K	P6S_KR	------
K1E_K03	kontaktów ze współpracownikami i podporządkowania się zasadom pracy w zespole, ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania	P6U_K	P6S_KO	-------
K1E_K04	zachowania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur	P6U_K	P6S_KR P6S_KO	------
K1E_K05	podjęcia działań technicznych i biznesowych w zakresie projektowania, wytwarzania eksploatacji urządzeń elektrycznych	P6U_K	P6S_KR	------
K1E_K06	propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych w swojej dziedzinie, potrafi przekazywać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, jest świadomy swojej roli wykształconego inżyniera w studiowanej dyscyplinie	P6U_K	P6S_KR P6S_KO	------
K1E_K07	prawidłowej identyfikacji i rozstrzygania problemów związanych z wykonywaniem zawodu	P6U_K	P6S_KR	------

Objaśnienia używanych symboli:

1. Uniwersalne charakterystyki poziomów PRK (pierwszego stopnia):

P = poziom PRK (6, 7)
U = charakterystyka uniwersalna
W = wiedza
U = umiejętności
K = kompetencje społeczne

Przykłady:
P6U_W = poziom 6 PRK, charakterystyka uniwersalna, wiedza
„Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu – fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi. Absolwent zna i rozumie różnorodne, złożone uwarunkowania prowadzonej działalności."
P7U_W = poziom 7 PRK, charakterystyka uniwersalna, wiedza
„Absolwent zna i rozumie w pogłębiony sposób wybrane fakty, teorie, metody oraz złożone zależności między nimi, także w powiązaniu z innymi dziedzinami. Absolwent zna i rozumie różnorodne, złożone uwarunkowania i aksjologiczny kontekst prowadzonej działalności."

2. Charakterystyki poziomów PRK typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (drugiego stopnia):

P = poziom PRK (6, 7)
S = charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego

W = wiedza
G = głębia i zakres
K = kontekst

U = umiejętności
W = wykorzystanie wiedzy
K = komunikowanie się
O = organizacja pracy
U = uczenie się

K = kompetencje społeczne
K = krytyczna ocena
O = odpowiedzialność
R = rola zawodowa

Przykłady:
P6S_WG = poziom 6 PRK, charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego, wiedza- głębia i zakres
„Absolwent zna i rozumie w zaawansowanym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące podstawową wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne oraz wybrane zagadnienia z zakresu wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem"
P7S_WG = poziom 7 PRK, charakterystyka typowa dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego, wiedza - głębia i zakres
„Absolwent zna i rozumie w pogłębionym stopniu – wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi, stanowiące zaawansowaną wiedzę ogólną z zakresu dyscyplin naukowych lub artystycznych tworzących podstawy teoretyczne, uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia oraz wybrane zagadnienia z zakresu zaawansowanej wiedzy szczegółowej – właściwe dla programu studiów, a w przypadku studiów o profilu praktycznym – również zastosowania praktyczne tej wiedzy w działalności zawodowej związanej z ich kierunkiem". Absolwent zna i rozumie główne tendencje rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych do których jest przyporządkowany kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim."

3. W przypadku braku *Kodu składnika opisu* należy wprowadzić poziomą kreskę.

---

[1] W przypadku więcej niż jednej dziedziny nauki/sztuki lub dyscypliny naukowej/artystycznej należy wpisać wszystkie, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 20 września 2018 r. w sprawie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych oraz dyscyplin artystycznych (Dz.U. z 2018 r. poz.1818).
[2] Należy podać właściwy poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji, zgodnie z ustawą z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji (Dz.U. z 2018 r. poz.2153).
[3] Opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunku studiów, poziomu i profilu uwzględnia uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia określone w ustawie z dnia 22 grudnia 2015 r. o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, właściwe dla danego poziomu Polskiej Ramy Kwalifikacji.
[4] Wszystkie charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się określone w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji (Dz.U. 2018 r. poz. 2218) - część I.
[5] Część III - charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6 i 7 Polskiej Ramy Kwalifikacji umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich (rozwiniecie opisów zawartych w części I) opisane w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.

PLAN STUDIÓW
Wydział: Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej
Kierunek studiów: Elektrotechnika i automatyka Specjalność: Automatyka w Układach Elektrycznych Poziom studiów: I stopień
Forma studiów: stacjonarne Profil studiów: ogólnoakademicki
Dziedzina/dziedziny: Nauki inżynieryjno-techniczne
Dyscyplina: Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika 100% ogólnej liczby punktów ECTS
Dyscyplina wiodąca: Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika 100% ogólnej liczby punktów ECTS
Kod kierunku Ea-7

Obowiązuje od roku akademickiego 2021/2022

| Lp. | Kategoria przedmiotu | Nazwa przedmiotu | Jednostka prowadząca | Osoba odpowiedzialna za przedmiot | RAZEM: Liczba godzin razem | W | C | L | K | P | S | ECTS | Egz. | semestry I: W | C | L | K | P | S | ECTS | Egz. | II: W | C | L | K | P | S | ECTS | Egz. | III: W | C | L | K | P | S | ECTS | Egz. | IV: W | C | L | K | P | S | ECTS | Egz. | V: W | C | L | K | P | S | ECTS | Egz. | VI: W | C | L | K | P | S | ECTS | Egz. | VII: W | C | L | K | P | S | ECTS | Egz. |
|---|---|---

PLAN STUDIÓW
Wydział: Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej
Kierunek studiów: Elektrotechnika i automatyka Specjalność: Inżynieria Systemów Elektrycznych Poziom studiów: I stopień
Forma studiów: stacjonarne Profil studiów: ogólnoakademicki
Dziedzina/dziedziny: Nauki inżynieryjno-techniczne
Dyscyplina: Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika 100% ogólnej liczby punktów ECTS
Dyscyplina wiodąca: Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika 100% ogólnej liczby punktów ECTS
Kod kierunku Ea-7

Obowiązuje od roku akademickiego 2021/2022

| Lp. | Kategoria przedmiotu | Nazwa przedmiotu | Jednostka prowadząca | Osoba odpowiedzialna za przedmiot | RAZEM: Liczba godzin razem | W | C | L | K | P | S | ECTS | Egz. | semestry I: W | C | L | K | P | S | ECTS | Egz. | II: W | C | L | K | P | S | ECTS | Egz. | III: W | C | L | K | P | S | ECTS | Egz. | IV: W | C | L | K | P | S | ECTS | Egz. | V: W | C | L | K | P | S | ECTS | Egz. | VI: W | C | L | K | P | S | ECTS | Egz. | VII: W | C | L | K | P | S | ECTS | Egz. |
|---|---|---

PLAN STUDIÓW
Wydział: Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej
Kierunek studiów: Elektrotechnika i automatyka Specjalność: Trakcja Elektryczna Poziom studiów: I stopień
Forma studiów: stacjonarne Profil studiów: ogólnoakademicki
Dziedzina/dziedziny: Nauki inżynieryjno-techniczne
Dyscyplina: Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika 100% ogólnej liczby punktów ECTS
Dyscyplina wiodąca: Automatyka, Elektronika i Elektrotechnika 100% ogólnej liczby punktów ECTS
Kod kierunku Ea-7

Obowiązuje od roku akademickiego 2021/2022

| Lp. | Kategoria przedmiotu | Nazwa przedmiotu | Jednostka prowadząca | Osoba odpowiedzialna za przedmiot | RAZEM: Liczba godzin razem | RAZEM: W | RAZEM: C | RAZEM: L | RAZEM: K | RAZEM: P | RAZEM: S | RAZEM: ECTS | RAZEM: Egz. | semestry I: W | I: C | I: L | I: K | I: P | I: S | I: ECTS | I: Egz. | II: W | II: C | II: L | II: K | II: P | II: S | II: ECTS | II: Egz. | III: W | III: C | III: L | III: K | III: P | III: S | III: ECTS | III: Egz. | IV: W | IV: C | IV: L | IV: K | IV: P | IV: S | IV: ECTS | IV: Egz. | V: W | V: C | V: L | V: K | V: P | V: S | V: ECTS | V: Egz. | VI: W | VI: C | VI: L | VI: K | VI: P | VI: S | VI: ECTS | VI: Egz. | VII: W | VII: C | VII: L | VII: K | VII: P | VII: S | VII: ECTS | VII: Egz. |
|---|---|---

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Algebra liniowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Linear Algebra
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK17 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
2	30	15	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zaznajomienie studentów z podstawami algebry liniowej stosowanej, teorii macierzy i geometrii przestrzeni z iloczynem skalarnym.

Cel 2 Wpojenie studentom podstawowych umiejętności rachunkowych dotyczących macierzy, wyznaczników, układów równań liniowych, liczb zespolonych, przestrzeni wektorowych i odwzorowań liniowych oraz iloczynów skalarnych i pojęć z nimi związanych.

Cel 3 Przygotowanie studentów do uczenia się przedmiotów kierunkowych, takich jak teoria obwodów, teoria pola elektromagnetycznego i elektromechaniczne przetwarzanie energii.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie przedmiotu Wstęp do matematyki inżynierskiej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i twierdzenia dotyczące przestrzeni wektorowych i odwzorowań liniowych, macierzy, wyznaczników i układów równań liniowych oraz liczb zespolonych i przestrzeni z iloczynem skalarnym.

EK2 Umiejętności Student sprawnie posługuje się rachunkiem macierzowym, rachunkiem wyznaczników i klasycznym rachunkiem wektorowym (w trójwymiarowej przestrzeni euklidesowej). Potrafi rozwiązywać układy równań liniowych oraz standardowe zadania dotyczące arytmetycznych, algebraicznych i geometrycznych aspektów liczb zespolonych.

EK3 Umiejętności Student umie rozwiązywać podstawowe zadania dotyczące przestrzeni wektorowych i odwzorowań liniowych. Umie również posługiwać się ogólnymi pojęciami iloczynu skalarnego, ortogonalności i bazy ortonormalnej.

EK4 Kompetencje społeczne Student jest przygotowany do rozszerzania i pogłębiania swojej wiedzy z algebry i geometrii, jak również do dzielenia się tą wiedzą z innymi.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do układów równań liniowych. Eliminacja gaussowska. Twierdzenie interpolacyjne Lagrange'a.	2
W2	Przestrzenie kartezjańskie: działania na wektorach, równoległość wektorów, standardowy iloczyn skalarny i jego własności, długość wektora, nierówność Schwarza, kąt między wektorami, twierdzenie cosinusów, tożsamość równoległoboku, twierdzenie Pitagorasa.	3
W3	Wprowadzenie do teorii macierzy: działania na macierzach (w szczególności potęgowanie macierzy kwadratowych), równania macierzowe, macierze diagonalne, trójkątne, symetryczne i antysymetryczne, postać macierzowa układu równań liniowych.	2
W4	Permutacje: mnożenie i odwracanie permutacji, rozkład na cykle rozłączne i rozkład na transpozycje, znak permutacji.	2
W5	Wyznaczniki: definicja permutacyjna, podstawowe własności, twierdzenie Cauchy'ego o multiplikatywności wyznacznika, wzór Laplace'a, operacje elementarne na wierszach i kolumnach, wyznaczniki specjalne.	2
W6	Odwracanie macierzy. Twierdzenie Cramera.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W7	Rząd macierzy. Twierdzenie Kroneckera-Capelliego.	2
W8	Rachunek wektorowy w trójwymiarowej przestrzeni euklidesowej: iloczyn wektorowy, iloczyn mieszany, interpretacja geometryczna wyznacznika.	2
W9	Liczby zespolone: działania na liczbach zespolonych, płaszczyzna zespolona, część rzeczywista, część urojona, moduł, liczba sprzężona, argument, postać trygonometryczna i wzory de Moivre'a, pierwiastkowanie liczb zespolonych, zasadnicze twierdzenie algebry, wzór Eulera i postać wykładnicza.	3
W10	Grupy, pierścienie i ciała.	2
W11	Przestrzenie wektorowe: podstawowe przykłady, podprzestrzenie liniowe, liniowa zależność i liniowa niezależność, rozpięcie liniowe zbioru wektorów, baza i wymiar, współrzędne wektora w bazie, macierz przejścia.	3
W12	Odwzorowania liniowe: podstawowe własności i przykłady, jądro i obraz, twierdzenie o odwzorowaniu liniowym zadanym na bazie, macierze odwzorowań liniowych.	3
W13	Przestrzenie wektorowe z iloczynem skalarnym: ogólne pojęcie iloczynu skalarnego, typowe przykłady iloczynów skalarnych, bazy ortonormalne, ortogonalizacja Grama-Schmidta.	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Rozwiązywanie układów równań liniowych (głównie za pomocą eliminacji gaussowskiej).	2
C2	Wykonywanie obliczeń na macierzach. Rozwiązywanie równań macierzowych.	2
C3	Obliczanie wyznaczników, odwracanie macierzy, znajdowanie rzędów.	2
C4	Zastosowania twierdzeń Cramera i Kroneckera-Capelliego (układy równań z parametrami).	2
C5	Elementarne zadania z rachunku wektorowego w trójwymiarowej przestrzeni euklidesowej.	1
C6	Wykonywanie obliczeń na liczbach zespolonych, rozwiązywanie równań z niewiadomą zespoloną, zadania dotyczące geometrii płaszczyzny zespolonej.	2
C7	Dalsze przykłady przestrzeni wektorowych i podprzestrzeni liniowych. Znajdowanie baz, wymiarów i współrzędnych.	2
C8	Badanie liniowości, wyznaczanie jąder i obrazów odwzorowań liniowych, odwracanie izomorfizmów, zadania dotyczące macierzy odwzorowań liniowych.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady (w razie konieczności prowadzone za pośrednictwem internetu).

N2 Dyskusja (w razie konieczności w formie telekonferencji).

N3 Konsultacje (w razie konieczności w formie telekonferencji).

N4 Kurs internetowy („e-learning").

N5 Ćwiczenia tablicowe (w razie konieczności prowadzone w formie telekonferencji).

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

W razie konieczności testy z zagadnień teoretycznych i bieżące sprawdziany mogą odbywać się za pośrednictwem platformy e-learningowej.

Ocena formująca

F1 Sprawdziany umiejętności rozwiązywania zadań rachunkowych („klasówki").

F2 Merytoryczna aktywność na zajęciach (także internetowych).

F3 Krótkie testy z orientacji w zagadnieniach teoretycznych omówionych na wykładzie.

F4 Zadania domowe.

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących.

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Warunkiem koniecznym i wystarczającym zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie więcej niż połowy maksymalnej sumarycznej liczby punktów z „klasówek" oraz więcej niż połowy maksymalnej sumarycznej liczby punktów z testów dotyczących zagadnień teoretycznych.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student wykazuje elementarną orientację w zagadnieniach teoretycznych omówionych na wykładzie oraz ilustrujących je przykładach.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student poprawnie rozwiązuje typowe nieskomplikowane zadania z zakresu wymienionego w opisie efektu kształcenia.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student poprawnie rozwiązuje elementarne zadania z tematyki wymienionej w opisie efektu kształcenia, zbliżone do zadań omawianych na zajęciach.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student wykazał zainteresowanie przedmiotem. Co najmniej raz wziął zauważalny i rozsądny udział w dyskusji merytorycznej na zajęciach, konsultacjach lub w ramach kursu internetowego.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W01	Cel 1 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N2 N3 N4	F2 F3 F4 P1
EK2	EiA_U01	Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N2 N3 N4 N5	F1 F2 F4 P1
EK3	EiA_U01	Cel 2 Cel 3	C5 C7 C8	N2 N3 N4 N5	F1 F2 F4 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK4	EiA_K02	Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	N1 N2 N3 N4	F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] J. Klukowski, I. Nabiałek — *Algebra dla studentów*, Warszawa, 2012, Wydawnictwo WNT

[2] I. Nabiałek — *Zadania z algebry liniowej*, Warszawa, 2006, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

[3] J. Rutkowski — *Algebra liniowa w zadaniach*, Warszawa, 2012, Wydawnictwo Naukowe PWN

Literatura uzupełniająca

[1] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas — *Algebra i geometria analityczna: definicje, twierdzenia, wzory*, Wrocław, 2016, Oficyna Wydawnicza GiS

[2] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas — *Algebra i geometria analityczna: przykłady i zadania*, Wrocław, 2017, Oficyna Wydawnicza GiS

[3] W. Stankiewicz — *Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych. Cz. 1 A-B*, Warszawa, 1998, Wydawnictwo Naukowe PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Marcin Skrzyński (kontakt: mskrzynski@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Marcin Skrzyński (kontakt: mskrzynski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Analiza komputerowa napędów przekształtnikowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer Analysis of Converter Fed Drives
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS5 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
7	15	0	0	15	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Badanie poznawcze pracy regulowanych napędów przekształtnikowych metodą symulacji komputerowych.

Cel 2 Obserwacja wpływu zmiany ustawień parametrów eksploatacyjnych na pracę napędów.

Cel 3 Dostrajanie napędów do różnych zadań przy różnych rodzajach momentu oporowego.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstaw napędów elektrycznych i energoelektroniki.

2 Maszyny elektryczne i przetwarzanie elektromechaniczne.

3 Podstawy automatyki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza K_W10. ma wiedzę w zakresie napędu elektrycznego, metod sterowania analogowego i cyfrowego układami napędowymi, oraz zna typowe struktury i właściwości układów elektromechanicznych

EK2 Umiejętności K_U11. potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk eksploatacyjnych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących urządzenia elektryczne i energoelektroniczne, potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski

EK3 Umiejętności K_U13. Ma umiejętności: rozumienia zjawisk fizycznych w przyrodzie i technice; pomiaru i określania podstawowych wielkości fizycznych; rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki

EK4 Umiejętności K_U22. potrafi wykonać projekt układu zasilania energią elektryczną i układu sterowania, dobrać elementy elektrycznego układu napędowego i zaprogramować jego właściwości ruchowe

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	PRZEGLĄD PRZEMYSŁOWYCH NAPĘDÓW PRZEKSZTAŁTNIKOWYCH. Przykładowe instrukcje obsługi standardowych napędów przekształtnikowych z silnikami prądu stałego i przemiennego. Zastosowania napędów.	2
W2	TYRYSTOROWY NAPĘD NAWROTNY Z SILNIKIEM OBCOWZBUDNYM PRĄDU STAŁEGO. Struktura układu regulacji automatycznej. Dobór stałych nastaw regulatorów. Wpływ charakteru maszyny roboczej. Przykłady pracy napędu. Dokładność strojenia układu sterowania. Zakłócenia elektryczne po stronie sieci zasilającej i ich eliminacja. Oddziaływanie napędu na układ mechaniczny. System głównych zabezpieczeń.	5
W3	NAPĘD Z SILNIKIEM INDUKCYJNYM KLATKOWYM ZASILANYM Z FALOWNIKA NAPIĘCIA. Struktura układu regulacji przy napięciowym sterowaniu skalarnym. Wpływ nastaw regulatorów kształtujących dynamikę napędu przy rozruchu i hamowaniu. Wpływ estymacji prędkości. Kompensacja poślizgu. Przykłady pracy. Zakłócenia elektryczne po stronie sieci zasilającej i ich eliminacja.	4
W4	UKŁAD TYRYSTOROWY ŁAGODNEGO ROZRUCHU SILNIKÓW INDUKCYJNYCH KLATKOWYCH. Synteza sygnału sterującego zadanym przebiegiem rozruchu i jej wpływ na nastawy układu.	4

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Badanie tyrystorowego napędu nawrotnego z silnikiem obcowzbudnym prądu stałego	5
K2	Badanie napędu z silnikiem indukcyjnym klatkowym zasilanym z falownika napięcia	4
K3	Badanie tyrystorowego układu łagodnego rozruchu silników indukcyjnych klatkowych	4
K5	Zaliczenie przedmiotu	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie sprawozdania i kolokwium z ćwiczeń

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	60% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	70% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	80% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	90% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Zasada działania rozważanych napędów przekształtnikowych. Wpływ parametrów napędu na jego jakość pracy i właściwości.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	60% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	70% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	80% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	90% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Umiejętność przeprowadzenia symulacji w danym (wybranym dla potrzeb laboratorium) środowisku programistycznym (SIMNON, PSPICE, MATLAB, SCILAB).
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	60% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	70% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	80% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	90% wymagań na ocenę 5,0

Na ocenę 5.0	Umiejętność fizykalnej interpretacji zjawisk zachodzących w analizowanych układach napędowych w powiązaniu z działaniem silników i przekształtników.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	60% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	70% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	80% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	90% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Umiejętność określenia parametrów podzespołów wchodzących w skład analizowanych układów napędowych na podstawie badań symulacyjnych i obliczeń wstępnych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W12	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 K1 K2 K3 K5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	EiA_U15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 K1 K2 K3 K5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	EiA_U15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 K1 K2 K3 K5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	EiA_U19	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 K1 K2 K3 K5	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Drozdowski P. — *Wprowadzenie do napędów elektrycznych*, Kraków, 1998, Wyd. Pol. Krak.

[2] Drozdowski P. — *Analiza komputerowa napędów przekształtnikowych*, Kraków, 2012, Plik komputerowy konspektu do wykładów w formacie pdf

[3] Tunia H., Kaźmierkowski M. — *Automatyka napędu przekształtnikowego.*, Warszawa, 1987, PWN

[4] Zawirski K. i in. — *Automatyka napędu elektrycznego*, Poznań, 2012, WPPoz.

[5] Sieklucki G. i in/ — *Modele i zasady sterowania napędami elektrycznymi*, Kraków, 2014, WAGH

[6] Dębowski A. — *Automatyka. Naęd elektryczny*, Warszawa, 2017, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Piotr Drozdowski (kontakt: pdrozdow@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Dr hab. inż., prof. PK Piotr Drozdowski (kontakt: pdrozdow@pk.edu.pl)

2 Dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: aszs@poczta.fm)

3 Dr inż. Arkadiusz Duda (kontakt: aduda@pk.edu.pl)

4 Mgr inż. Dariusz Cholewa (kontakt: dcholewa@pk.edu.pl)

5 Dr hab. inż. prof. PK Witold Mazgaj (kontakt: wmazgaj@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Calculus
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK16 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
2	45	30	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej

Cel 2 Podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych

Cel 3 Całki krzywoliniowe i powierzchniowe

Cel 4 Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie Wstępu do Matematyki Inżynierskiej

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawowe twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej.

EK2 Umiejętności Student umie zastosować twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych podając precyzyjne i sciśłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań. Zna metody wyznaczania całek nieoznaczonych i oznaczonych, potrafi wyjaśnić analityczny i geometryczny sens tych pojęć, umie wyrażać pola obszarów, długość krzywych, objętość brył obrotowych jako odpowiednie całki.

EK3 Wiedza Student zna podstawowe twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych.

EK4 Umiejętności Student umie zastosować twierdzenia i metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych w zagadnieniach związanych z optymalizacją, poszukiwaniem ekstremów lokalnych i globalnych podając precyzyjnie i sciśłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań. Zna metody wyznaczania całek podwójnych i potrójnych, potrafi wyjaśnić analityczny i geometryczny sens tych pojęć, umie wyrażać pola powierzchni gładkich i objętości oraz masy jako odpowiednie całki.

EK5 Wiedza Student zna podstawowe twierdzenia i metody wyznaczania całek krzywoliniowych i powierzchniowych.

EK6 Umiejętności Student potrafi wykorzystać podstawowe twierdzenia i metody wyznaczania całek krzywoliniowych i powierzchniowych.

EK7 Wiedza Student zna podstawowe definicje i twierdzenia teorii równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.

EK8 Umiejętności Student umie wykorzystać podstawowe definicje i twierdzenia teorii równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych. Potrafi rozwiązywać równania o zmiennych rozdzielonych, liniowe, zupełne, Bernoulliego. Umie klasyfikować liniowe równania różniczkowe cząstowe drugiego rzędu i zna metody sprowadzania ich do postaci kanonicznej.

EK9 Kompetencje społeczne Student jest gotowy do samodzielnego poszerzania swojej wiedzy i doskonalenia umiejętności w dziedzinie matematyka.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Ciągi i szeregi liczbowe. Uzupełnienie wiadomości o ciągach liczbowych, ciągi specjalne i ich granice, szeregi liczbowe i kryteria ich zbieżności.	4

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W2	Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, granice specjalne, pochodna i jej interpretacja, pochodne funkcji elementarnych, twierdzenia o różniczkowaniu.	4
W3	Twierdzenia Rolle'a, Lagrange'a, de l'Hospitala, monotoniczność i ekstrema lokalne funkcji jednej zmiennej, wklęsłość, wypukłość, asymptoty, badanie przebiegu zmienności.	4
W4	Całka nieoznaczona - definicja, twierdzenia o całkowaniu przez części, podstawienie, rozkład na ułamki proste, całkowanie funkcji niewymiernych, całkowanie funkcji niewymiernych, metoda współczynników nieoznaczonych, całkowanie funkcji trygonometrycznych.	5
W5	Całka oznaczona - definicja, twierdzenia o całkowaniu przez części, podstawienie. Związek z całką nieoznaczoną, zastosowania geometryczne i fizyczne.	2
W6	Funkcje wielu zmiennych, pochodna kierunkowa, pochodne cząstkowe, ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych.	3
W7	Całki funkcji wielu zmiennych, całkowanie po prostokącie, prostopadłościanie, obszar normalny, całkowanie po obszarach normalnych, twierdzenie Fubiniego, twierdzenie o zamianie zmiennych, współrzędne biegunowe, walcowe, sferyczne.	2
W8	Całka krzywoliniowa nieskierowana i skierowana, zastosowania, niezależność całki krzywoliniowej skierowanej od drogi całkowania, twierdzenie Greena.	4
W9	Całka powierzchniowa niezorientowana i zorientowana, zastosowania, twierdzenia Greena-Gaussa i Stokesa.	4
W10	Równania różniczkowe zwyczajne, definicja, całka szczególna, ogólna, problem Cauchy'ego, równania o zmiennych rozdzielonych, liniowe, zupełne, Bernoulli'ego, liniowe wyższych rzędów.	6
W11	Równania różniczkowe cząstkowe, definicja, równania liniowe drugiego rzędu, postać kanoniczna.	4
W12	Transformacja Laplace'a	3

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Wyznaczanie granic ciągów z wykorzystaniem granic ciągów specjalnych, twierdzenia o trzech ciągach. Badanie zbieżności szeregów liczbowych.	3
C2	Badanie przebiegu zmienności funkcji.	3

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C3	Wykorzystanie twierdzeń o całkowaniu przez części, o całkowaniu przez podstawianie,całkowanie przez rozkład funkcji wymiernej na ułamki proste,całkowanie funkcji niewymiernych całkowanie funkcji wymiernej od pierwiastka stopnia n-tego funkcji liniowej, homograficznej, pierwiastka funkcji kwadratowej, podstawienia Eulera, metoda współczynników nieoznaczonych, całkowanie funkcji trygonometrycznych.	4
C4	Obliczanie całek oznaczonych Riemanna przy wykorzystaniu twierdzenia Newtona, wykorzystanie geometrycznej interpretacji całki funkcji nieujemnej, obliczanie długosci łuku, pole obszaru, objetosc i pole powierzchni bryły obrotowej, wyznaczanie całek niewłasciwych I rodzaju i II rodzaju.	2
C5	Wyznaczanie różniczki zupełnej funkcji wielu zmiennych pochodnej kierunkowej i pochodnych czastkowych, postaci macierzowej pochodnej. Obliczanie pochodnych cząstkowych wyższych rzedów funkcji wielu zmiennych rzeczywistych o wartosciach rzeczywistych, wyznaczanie gradientu funkcji, wykorzystanie twierdzenia Taylora, obliczenia przybliżone z wykorzystaniem wzoru Taylora dla funkcji wielu zmiennych, wyznaczanie ekstremów lokalnych i globalnych funkcji wielu zmiennych.	3
C6	Wyznaczanie całki wielokrotnej po dowolnym zbiorze, wykorzystanie interpretacji całki podwójnej, potrójnej.	4
C7	Obliczanie całek krzywoliniowych nieskierowanych i skierowanych, zastosowania fizyczne, niezależność całki krzywoliniowej skierowanej od drogi całkowania, twierdzenie Greena.	3
C8	Obliczanie całek powierzchniowych niezorientowanych i zorientowanych, zastosowania fizyczne, twierdzenie Greena- Gaussa, twerdzenie Stokesa.	2
C9	Rozwiazywanie równań różniczkowych: o zmiennych rozdzielonych, zupełnych, liniowych pierwszego rzędu oraz liniowych o stałych współczynnikach rzędów wyższych, Bernoulli'ego.	4
C10	Postać kanoniczna równania różniczkowego cząstkowego liniowego II rzędu, klasyfikacja równań.	1
C11	Transformacja Laplace'a.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

N3 Zadania tablicowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	50
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Obok obowiązkowej obecności warunkiem otrzymania zaliczenia z ćwiczeń jest uzyskanie co najmniej 50 procent punktów z przeprowadzonych kolokwiów. W przypadku nauki zdalnej kolokwia oraz egzaminy odbywają się z wykorzystaniem narzędzi do nauki na odległość.

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

P3 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy otrzymali zaliczenie z ćwiczeń.

W2 Egzamin składa się z części pisemnej i części ustnej.

W3 Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną ocen P1, P2, P3.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
Na ocenę 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
Na ocenę 3.5	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie zilustrować je przykładami.
Na ocenę 4.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady ich zastosowania.
Na ocenę 4.5	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz idee dowodów.
Na ocenę 5.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz pełne dowody.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie dostrzega możliwości wykorzystania podstawowych pojęć z zakresu wyłożonego materiału.
Na ocenę 3.0	Student potrafi w dostatecznym stopniu wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
Na ocenę 3.5	Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je uzasadnić.
Na ocenę 4.0	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
Na ocenę 4.5	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
Na ocenę 5.0	Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
Na ocenę 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
Na ocenę 3.5	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie zilustrować je przykładami.
Na ocenę 4.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady ich zastosowania.
Na ocenę 4.5	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz idee dowodów.

Na ocenę 5.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz pełne dowody.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie dostrzega możliwości wykorzystania podstawowych pojęć z zakresu wyłożonego materiału.
Na ocenę 3.0	Student potrafi w dostatecznym stopniu wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
Na ocenę 3.5	Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je uzasadnić.
Na ocenę 4.0	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
Na ocenę 4.5	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
Na ocenę 5.0	Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
Na ocenę 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
Na ocenę 3.5	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie zilustrować je przykładami.
Na ocenę 4.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady ich zastosowania.
Na ocenę 4.5	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz idee dowodów.
Na ocenę 5.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz pełne dowody.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	Student nie dostrzega możliwości wykorzystania podstawowych pojęć z zakresu wyłożonego materiału.
Na ocenę 3.0	Student potrafi w dostatecznym stopniu wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
Na ocenę 3.5	Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je uzasadnić.

Na ocenę 4.0	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
Na ocenę 4.5	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
Na ocenę 5.0	Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
Efekt kształcenia 7	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.
Na ocenę 3.0	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
Na ocenę 3.5	Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie zilustrować je przykładami.
Na ocenę 4.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady ich zastosowania.
Na ocenę 4.5	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz idee dowodów.
Na ocenę 5.0	Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia i podawać przykłady oraz pełne dowody.
Efekt kształcenia 8	
Na ocenę 2.0	Student nie dostrzega możliwości wykorzystania podstawowych pojęć z zakresu wyłożonego materiału.
Na ocenę 3.0	Student potrafi w dostatecznym stopniu wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.
Na ocenę 3.5	Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału i umie je uzasadnić.
Na ocenę 4.0	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
Na ocenę 4.5	Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
Na ocenę 5.0	Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach i podawać precyzyjne i ściśle uzasadnione uzasadnienia poprawności swoich rozumowań.
Efekt kształcenia 9	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia warunków na ocenę 3.0

Na ocenę 3.0	Student rozumiejąc potrzebę kształcenia uczestniczy regularnie w ćwiczeniach.
Na ocenę 3.5	Student rozumiejąc potrzebę kształcenia regularnie uczestniczy w ćwiczeniach oraz korzysta z konsultacji przedmiotowych.
Na ocenę 4.0	Student mając świadomość ograniczeń własnej wiedzy regularnie i aktywnie uczestniczy w ćwiczeniach.
Na ocenę 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4.0 oraz uczestniczy w konsultacjach.
Na ocenę 5.0	Student wykazuje umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 4.5 Ponadto odczuwa potrzebę pogłębienia własnego zrozumienia danego tematu i aktywnie korzysta z literatury dodatkowej.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C3 C4	N1 N2 N3	P1 P2
EK2	EiA_U01 EiA_U02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C3 C4	N2 N3	F1 F2
EK3	EiA_W01	Cel 2	W6 W7 C5 C6	N1 N2 N3	P1 P2
EK4	EiA_U01 EiA_U02	Cel 2	W6 W7 C5 C6	N2 N3	F1 F2
EK5	EiA_W01	Cel 3	W8 W9 C7 C8	N1 N2 N3	P1 P2
EK6	EiA_U01 EiA_U02	Cel 3	W8 W9 C7 C8	N2 N3	F1 F2
EK7	EiA_W01	Cel 4	W10 W11 W12 C9 C10 C11	N1 N2 N3	P1 P2
EK8	EiA_U01 EiA_U02	Cel 4	W10 W11 W12 C9 C10 C11	N2 N3	F1 F2
EK9	EiA_K01	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11	N2 N3	F1 F2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] T. Winiarska, T. Winiarski — *Wykłady z Analizy Matematycznej*, Kraków, 2010, Wyd. PK

[2] J. Bochenek, T. Winiarska — *Matematyka*, Kraków, 1993, Wyd. PK

[3] W. Rudin — *Podstawy Analizy Matematycznej*, Warszawa, 2011, PWN

[4] W. Stankiewicz — *Zadania z Matematyki dla Wyższych Uczelni Technicznych*, Warszawa, 2011, PWN

[5] W. Krysicki, L. Włodarski — *Analiza Matematyczna w Zadaniach*, Warszawa, 2011, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] W. Kaczor, M. Nowak — *Zadania z Analizy Matematycznej*, Warszawa, 2005, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Mariusz Jużyniec (kontakt: `juzyniec@usk.pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Katarzyna Urbańska (kontakt: `kurban@pk.edu.pl`)

2 dr Mariusz Jużyniec (kontakt: `juzyniec@pk.edu.pl`)

3 dr Krzysztof Król (kontakt: `krzysztof.krol@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Analiza obwodów elektrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electrical circuit analysis
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK24 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	6.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	45	30	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi elementami, prawami i zasadami opisującymi obwody elektryczne dla wymuszeń wieloharmonicznych i wielofazowych

Cel 2 Zapoznanie studentów z podstawowymi parametrami, prawami i zasadami opisującymi czwórniki i obwody elektryczne z przebiegami nieustalonymi

Cel 3 Zapoznanie studentów z podstawowymi prawami i zasadami analizy i syntezy układów ze wzmacniaczami operacyjnymi

Cel 4 Przećwiczenie metod pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość analizy symbolicznej dla sygnałów monoharmonicznych

2 Znajomość podstawowych praw i metod stosowanych w analizie obwodów

3 Znajomość praw fizyki dotyczących elektryczności i magnetyzmu

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Wiedza z zakresu obliczę prądów, napięć i mocy w obwodach sygnałów wieloharmonicznych i wielofazowych

EK2 Wiedza Wiedza z zakresu opisu czwórników. Wiedza z zakresu obliczę prądów, napięć nieustalonych w obwodach elektrycznych

EK3 Wiedza Wiedza z zakresu analizy i syntezy układów ze wzmacniaczami operacyjnymi

EK4 Umiejętności Umiejętność pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wstęp organizacyjny, szkolenie BHP	2
L2	Pomiar prądu, napięcia, mocy w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego. Identyfikacja parametrów obwodu.	4
L3	Pomiar prądu, napięcia, mocy w obwodach prądu stałego.	4
L4	Analiza harmoniczna w układach RLC.	4
L5	Uzupełnianie zaległości	1

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Obliczanie impedancji, admitancji, transmitancji dla sygnałów wieloharmonicznych. Obliczanie wartości skutecznej, mocy czynnej, współczynnika mocy. Obliczanie prądów, napięć i mocy w sieciach trójfazowych symetrycznych i niesymetrycznych.	10

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C2	Przećwiczenie metod opisu czwórnika. Obliczanie impedancji wejściowej, wyjściowej, parametrów falowych czwórnika. Analiza stanów nieustalonych metodą operatorową. Obliczanie impedancji operatorowej.	10
C3	Analiza obwodów ze wzmacniaczami operatorowymi. Przeprowadzenie syntezy pasywnych i aktywnych obwodów elektrycznych. Synteza układów ze wzmacniaczami operacyjnymi.	10

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Sygnały wieloharmoniczne - szereg Fouriera, Charakterystyki częstotliwościowe: amplitudowa, fazowa. Pojęcia: impedancji, admitancji , transmitancji. Teoria mocy dla sygnałów wieloharmonicznych. Wartość skuteczna, moc czynna, wsp. mocy, tw. Parsevalla. Sieci trójfazowe symetryczne i niesymetryczne. Składowe symetryczne (analiza stanów awaryjnych). Moc obwodów trójfazowych.	15
W2	Metody opisu czwórnika. Wielomiany charakterystyczne. Impedancje wejściowe, warunek dopasowania. Parametry falowe. Linia długa. Parametry pierwotne i wtórne. Równania cząstkowe i czwórnikowe. Analiza stanów nieustalonych metoda operatorowa. Operatorowe prawo Ohma, impedancja operatorowa. Metoda ciągłości komutacji i metoda zaburzeniowa. Metoda zmiennych stanu. Stany nieustalone w linii opóźniającej.	15
W3	Obwody aktywne , obwody ze wzmacniaczami operatorowymi. Elementy syntezy pasywnych obwodów elektrycznych: metoda Cauera i Fostera. Elementy syntezy aktywnych obwodów elektrycznych, żyratory, konwertery impedancji. Synteza układów ze wzmacniaczami operacyjnymi.	15

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	90
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**170**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

P2 Egzamin pisemny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Kolokwium zaliczeniowe po zakończeniu ćwiczeń

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	umiejętność obliczenia poprawnych wartości prądów, napięć, mocy
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Umiejętność opisu czwórników. Umiejętność obliczeń prądów, napięć nieustalonych w obwodach elektrycznych

Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Umiejętność analizy i syntezy układów ze wzmacniaczami operacyjnymi
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Umiejętność wykorzystania pomiarów do wykonania sprawozdania

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W07 EiA_W08	Cel 1	C1	N1 N2 N4	F1 F2 P1 P2
EK2	EiA_W07 EiA_W08	Cel 2	C2	N1 N2 N4	F1 F2 P1 P2
EK3	EiA_W07 EiA_W08	Cel 3	C3	N1 N2 N4	F1 F2 P1 P2
EK4	EiA_W07 EiA_W08	Cel 4	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3	N1 N3 N4	F1 F2 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] M. Siwczyński — *Teoria obwodów i sygnałów. Cz.1. Obwody elektryczne liniowe*, Zielona Góra, 2002, Redakcja Wydawnictw Naukowo-Technicznych

[2] M.Krakowski — *Elektrotechnika teoretyczna. T. 1, Obwody liniowe i nieliniowe*, Warszawa, 1999, Polskie Wydawnictwo Naukowe

[3] J. Osiowski, J. Szabatin — *Podstawy teorii obwodów Tom 1, Tom 2*, Warszawa, 2004, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Konrad Hawron (kontakt: `khawron@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Konrad Hawron (kontakt: khawron@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Marcin Jaraczewski (kontakt: jaracz@pk.edu.pl)

3 prof. dr hab. inż. Maciej Siwczyński (kontakt: msiwczynski@pk.edu.pl)

4 dr inż. Zuzanna Siwczyńska (kontakt: zsiw@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Automatyka
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Automation
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK1 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
4	30	0	15	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie podstawowych metod inżynierii sterowania

Cel 2 Nabycie umiejętności syntezy układów sterowania

Cel 3 Doskonalenie umiejętności samodzielnego myślenia i pracy zespołowej

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie przedmiotu "Wstęp do matematyki inżynierskiej", "Analiza matematyczna", "Algebra liniowa", "Modelowanie układów dynamicznych"

2 Zaliczenie przedmiotu "Technologie informacyjne i wstęp do programowania"

3 Umiejętność programowania w języku C i C++, obsługi pakietu Matlab

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student powinien posiąść wiedzę z zakresu automatycznego sterowania

EK2 Wiedza Student powinien znać opis podstawowych członów dynamicznych

EK3 Umiejętności Student potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych

EK4 Wiedza Student powinien znać podstawowe metody oceny jakości układów regulacji i klasyczne algorytmy sterowania

EK5 Kompetencje społeczne Student powinien zdobyć umiejętność pracy zespołowej

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Regulacja dwupołożeniowa.	2
L2	Badanie charakterystyk statycznych liniowych układów regulacji ciągłej.	2
L3	Badanie charakterystyk częstotliwościowych liniowych układów ciągłych.	2
L4	Układ regulacji ciągłej. Badanie regulatorów.	2
L5	Badanie stabilności liniowego układu 3 rzędu z opóźnieniem. Wpływ wartości opóźnienia na stabilność - symulacja komputerowa.	3
L6	Regulacja statyczna i astatyczna.	2
L7	Kolokwium zaliczeniowe. Podsumowanie i zaliczenie zajęć.	2

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Synteza równań stanu dla układu elektrycznego	2
P2	Wyznaczenie transmitancji	2

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P3	Obliczenie odpowiedzi na skok jednostkowy (przy niezerowych warunkach początkowych)	2
P4	Wyznaczenie stabilności	2
P5	Synteza regulatora optymalnego	2
P6	Utworzenie programu symulacyjnego. Uzyskanie ilustracyjnych wyników i wniosków	2
P7	Złożenie pisemnego sprawozdania. Prezentacja otrzymanych wyników symulacyjnych	3

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe pojęcia. Klasyfikacja układów sterowania. Klasyczny opis matematyczny procesu dynamicznego. Transmitancja operatorowa. Transmitancja widmowa. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe. Identyfikacja parametrów.	4
W2	Opis dynamiki procesów metodą przestrzeni stanów. Wyznaczanie równań wektorowo-macierzowych na podstawie transmitancji. Metody przekształcania schematów blokowych przy wykorzystaniu teorii grafów.	3
W3	Stabilność liniowych układów ciągłych. Algebraiczne i graficzne kryteria stabilności. Przykłady obliczeniowe.	2
W4	Pojęcie Jakości i sposoby korekcji układów regulacji automatycznej. Regulacja statyczna i astatyczna. Metody doboru nastaw regulatorów. Przykład regulacji kaskadowej.	3
W5	Funkcje dyskretne i równania różnicowe. Przekształcenie Z i opis dynamiki liniowych układów dyskretnych. Transmitancja dyskretna. Przykłady obliczeniowe. Algorytmy regulatorów cyfrowych.	3
W6	Stabilność liniowych układów impulsowych. Matematyczny warunek stabilności, kryteria stabilności. Przykłady obliczeniowe.	2
W7	Charakterystyki statyczne układów nieliniowych. Zasady przekształcania schematów blokowych. Regulacja dwupołożeniowa. Wyznaczanie wypadkowych charakterystyk statycznych. Wybrane metody analizy dynamiki układów nieliniowych: linearyzacja opisu dynamiki elementu nieliniowego, metoda portretów fazowych, metoda funkcji opisującej.	4
W8	Metody Lapunowa badania stabilności układów nieliniowych. Metoda Popowa. Uogólnione twierdzenie Nyquista.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W9	Układy logiczne kombinacyjne i sekwencyjne. Podstawowe elementy logiczne. Projektowanie układów kombinacyjnych.	3
W10	Sterowanie optymalne, podstawowe pojęcia. Sterowanie optymalne z kwadratowym wskaźnikiem jakości. Sterowanie minimalnie czasowe	4

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Praca w grupach

N5 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
dyskusje	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
praca w grupach	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**138**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Odpowiedź ustna

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Projekt zespołowy

F4 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena pozytywna z ćwiczeń laboratoryjnych

W2 Ocena pozytywna z projektu

W3 Ocena pozytywna z egzaminu końcowego

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena dokonywana jest przy odbiorze dokumentacji projektowej, sprawozdań laboratoryjnych oraz podczas konsultacji

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość materiału sterowania automatycznego. Student ma negatywną ocenę z kolokwium
Na ocenę 3.0	Dość słaba znajomość materiału sterowania automatycznego. Student ma pozytywną ocenę z kolokwium
Na ocenę 3.5	Zna podstawowe zasady sterowania automatycznego. Student ma ocenę 3.5 z kolokwium
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu poznał tematykę sterowania automatycznego. Student ma ocenę 4.0 z kolokwium
Na ocenę 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu poznał tematykę sterowania automatycznego. Student ma ocenę >4.0 z kolokwium.
Na ocenę 5.0	Student biegle zna tematykę sterowania automatycznego. Student ma ocenę >4.0 z kolokwium
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość opisu podstawowych członów dynamicznych. Student ma negatywną ocenę z kolokwium
Na ocenę 3.0	Dość słaba znajomość opisu podstawowych członów dynamicznych. Student ma pozytywną ocenę z kolokwium

Na ocenę 3.5	Zna podstawowe zasady opisu podstawowych członów dynamicznych. Student ma ocenę 3.5 z kolokwium
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu poznał opis podstawowych członów dynamicznych. Student ma ocenę 4.0 z kolokwium
Na ocenę 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu poznał opis podstawowych członów dynamicznych. Student ma ocenę >4.0 z kolokwium
Na ocenę 5.0	Student biegle zna tematykę opisu podstawowych członów dynamicznych. Student ma ocenę >4.0 z kolokwium
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi samodzielnie konstruować modeli matematyczne układów dynamicznych. Student ma negatywną ocenę z kolokwium
Na ocenę 3.0	Student w dostatecznym stopniu potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych. Student ma pozytywną ocenę z kolokwium
Na ocenę 3.5	Student w przeciętnym stopniu potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych. Student ma ocenę 3.5 z kolokwium
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych. Student ma ocenę 4.0 z kolokwium
Na ocenę 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu potrafi samodzielnie konstruować modele matematyczne układów dynamicznych. Student ma ocenę >4.0 z kolokwium
Na ocenę 5.0	Student biegle potrafi konstruować modele matematyczne układów dynamicznych. Student ma ocenę >4.0 z kolokwium
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość materiału oceny jakości układów regulacji i klasycznych algorytmów sterowania. Student ma negatywną ocenę z kolokwium
Na ocenę 3.0	Dość słaba znajomość materiału oceny jakości układów regulacji i klasycznych algorytmów sterowania. Student ma pozytywną ocenę z kolokwium
Na ocenę 3.5	Zna podstawowe zasady oceny jakości układów regulacji i klasycznych algorytmów sterowania. Student ma ocenę 3.5 z kolokwium
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu poznał tematykę oceny jakości układów regulacji i klasycznych algorytmów sterowania. Student ma ocenę 4.0 z kolokwium
Na ocenę 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu poznał tematykę oceny jakości układów regulacji i klasycznych algorytmów sterowania. Student ma ocenę >4.0 z kolokwium
Na ocenę 5.0	Student biegle zna tematykę oceny jakości układów regulacji i klasycznych algorytmów sterowania. Student ma ocenę >4.0 z kolokwium
Efekt kształcenia 5	

Na ocenę 2.0	Student nie wykazuje umiejętności pracy zespołowej
Na ocenę 3.0	Student słabo współpracuje w zespole
Na ocenę 3.5	Student w dostatecznym stopniu wykazuje umiejętności pracy zespołowej
Na ocenę 4.0	Student w dobrym stopniu wykazuje umiejętności pracy zespołowej
Na ocenę 4.5	Student w bardzo dobrym stopniu wykazuje umiejętności pracy zespołowej
Na ocenę 5.0	Student wykazuje znakomite umiejętności pracy zespołowej

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W06 EiA_W07 EiA_W09 EiA_W12 EiA_W21 EiA_U04 EiA_U05 EiA_U08 EiA_U13 EiA_U20 EiA_U21 EiA_U27 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K06	Cel 1	L1 L2 P1 W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1 F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK2	EiA_W06 EiA_W07 EiA_W09 EiA_W12 EiA_W21 EiA_U04 EiA_U05 EiA_U08 EiA_U20 EiA_U21 EiA_U27 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K06	Cel 1	L3 L4 P1 P2 P3 W3 W4	N1 N2 N3	F1 F2 F4 P1
EK3	EiA_W06 EiA_W07 EiA_W09 EiA_W12 EiA_W21 EiA_U04 EiA_U05 EiA_U08 EiA_U20 EiA_U21 EiA_U27 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K06	Cel 1 Cel 2	L5 P1 P2 P3 P4 P5 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F4 P1
EK4	EiA_W06 EiA_W07 EiA_W09 EiA_W12 EiA_W21 EiA_U04 EiA_U05 EiA_U08 EiA_U20 EiA_U21 EiA_U27 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K06	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L5 L6 P4 P5 P6 W8 W9	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK5	EiA_U04 EiA_U05 EiA_U08 EiA_U20 EiA_U21 EiA_U27 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K06	Cel 2 Cel 3	L6 L7 P6 P7 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R. — *Podstawy teorii sterowania (wyd.3)*, Warszawa, 2009, WNT

[2] Amborski K., Marusak A. — *Teoria sterowania w ćwiczeniach*, Warszawa, 1978, PWN

[3] Kwiatkowski W. — *Podstawy teorii sterowania. wybrane zagadnienia*, Warszawa, 2002, BEK Studio

[4] Dębowski A. — *Automatyka.- podstawy teorii*, Warszawa, 2008, WNT

[5] Gessing R. — *Podstawy automatyki*, Gliwice, 2001, Wyd. Politechnik Śląskiej

[6] Gessing R., Skrzywan-Kosek A., Latarnik M. — *Zbiór zadań z teorii sterowania układami nieliniowymi*, Gliwice, 2006, Wyd. Politechnik Śląskiej

[7] Kowal J. — *Podstawy automatyki*, Kraków, 2010, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH

Literatura uzupełniająca

[1] Kaczorek T. — *Teoria sterowania i systemów*, Warszawa, 1993, PWN

[2] Kudrewicz J. — *Częstotliwościowe metody w teorii nieliniowych układów dynamicznych*, Warszawa, 1970, WNT

Literatura dodatkowa

[1] Doetsch G. — *Praktyka przekształcenia Laplace'a*, Warszawa, 1964, PWN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof.dr hab.inż. Volodymyr Samotyy (kontakt: vsamotyy@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof. dr hab. inż. Volodymyr Samotyy (kontakt: `vsamotyy@pk.edu.pl`)

2 dr inż. Krzysztof Schiff (kontakt: `kschiff@pk.edu.pl`)

3 dr hab. inż. Zbigniew Kokosiński (kontakt: `zk@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electrical Safety
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK12 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
4	15	0	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie podstawowych przepisów związanych z bezpieczna eksploatacją urządzeń elektroenergetycznych

Cel 2 Poznanie środków organizacyjnych i technicznych oraz systemów ochrony przeciwporażeniowej

Cel 3 Zapoznanie się z metodyką pomiarów sprawdzających skuteczność środków ochrony przeciwporażeniowej i odgromowej

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość teorii obwodów elektrycznych w stanach ustalonych dla przebiegów sinusoidalnych i okresowych odkształconych

2 Znajomość budowy i zasad działania urządzeń i aparatów elektrycznych

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość zasad pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych

EK2 Wiedza Znajomość środków ochrony przeciwporażeniowej do i powyżej 1kV

EK3 Umiejętności Umiejętność wykonania pomiarów związanych z ochroną przeciwporażeniową i odgromową

EK4 Kompetencje społeczne Znajomość przepisów związanych z BHP oraz organizacją pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Pomiary pętli zwarciowych	3
L2	Pomiary izolacji	3
L3	Badanie wyłączników różnicowo-prądowych	3
L4	Pomiary uziemień	3
L5	Kompleksowe badanie instalacji elektrycznej	3

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Pojęcia podstawowe ochrony przeciwporażeniowej. Działanie prądu na organizm człowieka.	3
W2	Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach niskiego napięcia, do 1 kV. Ochrona podstawowa i ochrona przy uszkodzeniu (dodatkowa) Ochrona uzupełniająca.	3
W3	Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach wysokiego napięcia.	3
W4	Zagrożenie pochodzące od urządzeń i instalacji elektrycznych.	3
W5	Organizacja pracy przy urządzeniach elektrycznych. Ratowanie osób porażonych prądem elektrycznym.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

N4 Praca w grupach

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Wykonywanie samodzielnie ćwiczeń praktycznych w laboratorium

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowa zasad pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych
Na ocenę 4.0	Znajomość ogólna zasad pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych
Na ocenę 5.0	Znajomość pełna zasad pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowa środków ochrony przeciwporażeniowej do i powyżej 1kV
Na ocenę 4.0	Znajomość ogólna środków ochrony przeciwporażeniowej do i powyżej 1kV
Na ocenę 5.0	Znajomość zaawansowana środków ochrony przeciwporażeniowej do i powyżej 1kV
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Podstawowe umiejętności wykonania pomiarów ochrony przeciwporażeniowej i odgromowej
Na ocenę 4.0	Dobre umiejętności wykonania pomiarów ochrony przeciwporażeniowej i odgromowej
Na ocenę 5.0	Zaawansowane umiejetności wykonania pomiarów ochrony przeciwporażeniowej i odgromowej
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Podstawowa znajomość przepisów związanych z BHP przy urządzeniach elektroenergetycznych
Na ocenę 4.0	Dobra znajomość przepisów związanych z BHP przy urządzeniach elektroenergetycznych
Na ocenę 5.0	Zaawansowana znajomość przepisów związanych z BHP przy urządzeniach elektroenergetycznych

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W22	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	EiA_W22	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	EiA_U24	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK4	EiA_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Jerzy Laskowski — *Nowy poradnik elektroenergetyka przemysłowego*, , 2013, Wydawnictwo COSiW

[2] Władysław Orlik — *Egzamin kwalifikacyjny elektryka w pytaniach i odpowiedziach*, Krosno, 2018, Wydawnictwo KABE

[3] Władysław Orlik — *Badania i pomiary elektroenergetyczne dla praktyków*, Krosno, 2018, Wydawnictwo KABE

[4] Henryk Markiewicz — *Bezpieczeństwo w elektroenergetyce*, Warszawa, 2012, Wydawnictwo WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab.inż. Tomasz Węgiel (kontakt: pewegiel@cyfronet.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. prof. PK Tomasz Węgiel (kontakt: tomasz.wegiel@pk.edu.pl)

2 dr inż. Bartosz Rozegnał (kontakt: bartosz.rozegnal@pk.edu.pl)

3 mgr inż. Natalia Radwan-Pragłowska (kontakt: natalia.radwan-praglowska@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Eksploatacja maszyn elektrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electric Machinery Development and Utilisation
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK34 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
6	30	0	30	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Rozumienie zasad doboru, eksploatacji i diagnostyki maszyn elektrycznych jako elementów systemów energetycznych i napędowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Przyswojenie treści przedmiotu: Maszyny elektryczne.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student posiada wiedzę na temat obowiązujących przepisów i normy dotyczących eksploatacji maszyn elektrycznych.

EK2 Umiejętności Student potrafi stosować procedury eksploatacyjne maszyn elektrycznych.

EK3 Wiedza Student zna obowiązujące przepisy i normy dotyczące zabezpieczania i badania maszyn elektrycznych.

EK4 Umiejętności Student potrafi przeprowadzić badania diagnostyczne maszyn elektrycznych oraz dobrać stosowne zabezpieczenia.

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wprowadzenie do laboratorium, omówienie tematyki ćwiczeń, instruktaż stanowiskowy w zakresie BHP.	2
L2	Eksploatacja silnika indukcyjnego.	3
L3	Eksploatacja maszyny prądu stałego.	3
L4	Pomiar i wizualizacja wybranych stanów pracy maszyny synchronicznej.	3
L5	Diagnostyka stanu wirnika silnika indukcyjnego na podstawie widma prądów stojana.	3
L6	Diagnostyka stanu łożysk tocznych w maszynie elektrycznej na podstawie widma prądów stojana.	3
L7	Diagnostyka wibroakustyczna maszyny elektrycznej.	3
L8	Zapoznanie się z procesem eksploatacji maszyn elektrycznych w wybranym zakładzie przemysłowym.	6
L9	Zaliczenie pisemnych sprawozdań z przebiegu ćwiczeń i opracowań wyników pomiarów. Pisemny sprawdzian z przyswojonej wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie eksploatacji maszyn elektrycznych.	4

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Funkcje, formy wykonania, układy chłodzenia i warunki pracy maszyn elektrycznych.	2
W2	Struktura procesu eksploatacji; niezawodność i stan graniczny pracy.	2
W3	Zasady zasilania i uruchamiania silników; zasady zabezpieczania i ochrony silników; ochrona przeciwporażeniowa podczas eksploatacji.	4
W4	Omówienie metod off-line i on-line oceny stanu technicznego maszyny.	4
W5	Zagadnienia izolacji maszyn elektrycznych (normy dot. badań izolacji, metody oceny).	4
W6	Problematyka drgań mechanicznych (normy, metody wyważania i osiowania. Pomiary drgań wraz z ich analizą, identyfikacja uszkodzeń łożysk).	4
W7	Hałas magnetyczny maszyn elektrycznych (normy dot. poziomu hałasu, siły promieniowe, wpływ szczegółów konstrukcyjnych na poziom hałasu).	2
W8	Stany dynamiczne maszyn, pomiary eksploatacyjne i w stacjach prób (procedury, protokoły).	4
W9	Diagnozowanie stanów awaryjnych, sposoby eliminacji nieprawidłowości oraz wynikłych zagrożeń dla prawidłowej eksploatacji maszyn elektrycznych.	4

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Treść wykładu - wersja elektroniczna

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Instrukcje do ćwiczeń - wersja elektroniczna

N6 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Średnia ważona ocen formujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe zagadnienia dotyczące eksploatacji maszyn elektrycznych (zakres wykladów W1-W3).
Na ocenę 4.0	Student zna obowiązujące przepisy i normy dotyczące zasad prawidłowej eksploatacji maszyn elektrycznych oraz zna metody oceny ich stanu technicznego.
Na ocenę 5.0	Student zna problematykę i metody oceny diagnostycznej stanu wybranych elementów składowych eksploatowanej maszyny elektrycznej.
Efekt kształcenia 2	

Na ocenę 3.0	Student zna i potrafi wdrożyć podstawowe procedury stosowane w eksploatacji maszyn elektrycznych.
Na ocenę 4.0	Student potrafi objaśnić procedury stosowane w eksploatacji maszyn elektrycznych.
Na ocenę 5.0	Student potrafi samodzielnie dobrać i uzasadnić zastosowaną procedurę eksploatacyjną.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe sposoby zabezpieczania i metody badania maszyn elektrycznych.
Na ocenę 4.0	Student potrafi objaśnić stosowane sposoby zabezpieczania i metody badania maszyn elektrycznych, w tym badania diagnostycznego.
Na ocenę 5.0	Student potrafi uzasadnić przyjęty sposób zabezpieczenia i metodę badania eksploatowanej maszyny elektrycznej.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student potrafi, współpracując w grupie ćwiczących, przeprowadzić podstawowe badania diagnostyczne maszyny elektrycznej oraz właściwie zinterpretować wyniki tych badań.
Na ocenę 4.0	Student potrafi objaśnić stosowane sposoby zabezpieczania i metody badania diagnostycznego maszyn elektrycznych.
Na ocenę 5.0	Student potrafi samodzielnie dobrać sposób zabezpieczenia eksploatowanej maszyny elektrycznej oraz wybrać odpowiednią metodę jej badania diagnostycznego.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W11	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	P1 P2
EK2	EiA_W12 EiA_W14	Cel 1	L8 W1 W2 W3 W4	N1 N3	P1 P2

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	EiA_W11	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N3 N5 N6	F1 P1 P2
EK4	EiA_U11 EiA_U12	Cel 1	L2 L3 L4 L5 L6 L7 L9 W4 W5 W6 W8 W9	N1 N3 N4 N5 N6	F1 F2 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **Z. Stein** — *Eksploatacja maszyn elektrycznych*, Poznań, 1991, Wyd. Politechniki Poznańskiej

[2] **W. Wasiluk** — *Poradnik Inżyniera Elektryka, tom 2 i 3*, Warszawa, 2005, WNT

[3] **J. Skwarczyński, Z. Tertil** — *Maszyny elektryczne, cz. IV*, Kraków, 1995, wyd. AGH

[4] **W. Latek** — *Badania maszyn elektrycznych w przemyśle*, Warszawa, 1979, WNT

[5] **T. Glinka** — *Badania diagnostyczne maszyn elektrycznych w przemyśle*, Katowice, 1998, Wyd. KOMEL

[6] **G. Ługowski** — *Wytyczne oraz przepisy związane z eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych*, Warszawa, 2000, COSTW

Literatura uzupełniająca

[1] **J. Zembrzuski** — *Uszkodzenia i naprawa silników elektrycznych*, Warszawa, 1999, WNT

[2] **S. Kwaśnicki** — *Hałas magnetyczny silników indukcyjnych trójfazowych klatkowych*, Katowice, 1998, Wyd. KOMEL

[3] **C. Cempel** — *Podstawy wibroakustycznej diagnostyki maszyn.*, Warszawa, 1982, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Maciej Sułowicz (kontakt: `msulowicz@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Konrad Weinreb (kontakt: `peweinre@cyf-kr.edu.pl`)

2 dr hab. inż. Tomasz Węgiel (kontakt: `pewegiel@cyf-kr.edu.pl`)

4 dr hab. inż. Adam Warzecha (kontakt: `warzecha@pk.edu.pl`)

6 dr hab. inż. Maciej Sułowicz (kontakt: `pesulowi@cyf-kr.edu.pl`)

7 dr hab. inż. Dariusz Borkowski (kontakt: `dborkowski@pk.edu.pl`)

8 mgr inż. Jarosław Tulicki (kontakt: `jtulicki@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Elektroenergetyczne systemy zasilania w transporcie
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electric power supply systems in transport
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS10 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
7	30	15	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Uzyskanie podstawowej (inżynierskiej) wiedzy z zakresu budowy i funkcjonowania układów zasilania nieautonomicznej trakcji szynowej (przede wszystkim : kolej i komunikacja miejska).

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wiedza z zakresu przedmiotu Teoria trakcji i przedmiotu Teoria elektrotechniki; Wytrzymałość materiałów.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza 1. Znajomość schematów układów zasilania od głównego punktu zasilającego (GPZ) do elektrycznego pojazdu trakcyjnego (EPT).

EK2 Wiedza 2. Znajomość parametrów znamionowych elementów występujących w układzie zasilania od GPZ do EPT (patrz p. 1)

EK3 Umiejętności 3. Umiejętność wykorzystania wybranych metod obliczeniowych do określenia elektrycznych parametrów zastępczych obwodów zasilania od GPZ do EPT (patrz p. 1).

EK4 Wiedza 4. Znajomość budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej). Podstawowe parametry sieci trakcyjnej . Sposoby obliczania wybranych parametrów mechanicznych. Sposoby obliczania parametrów elektrycznych sieci.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	1. Obliczanie parametrów elektrycznych oraz spadków napięć w sieciach elektroenergetycznych średnich napięć (MV AC).	2
C2	2.Obliczanie parametrów elektrycznych, rozpływu prądów trakcyjnych oraz spadków napięć i strat mocy w sieciach trakcyjnych prądu stałego (DC).	2
C3	3. Obliczanie chwilowych wartości napięć na odbierakach elektrycznych pojazdów trakcyjnych dla różnych układów zasilania i stanu technicznego sieci trakcyjnej DC.	2
C4	4. Sprawdzanie doboru wyłączników i odłączników dla rozdzielni średniego napięcia (MV AC).	1
C5	5. Obliczanie obciążeń układu zasilania na podstawie charakterystyk trakcyjnych lokomotyw i pojazdów elektrycznych.	2
C6	6. Ocena wpływu rozkładu jazdy na charakter zmienności obciążeń trakcyjnych (współczynnik kształtu i szczytu).	1
C7	Obliczanie parametrów mechanicznych sieci trakcyjnych płaskich i łańcuchowych.	3
C8	Zasady sekcjonowania sieci na stacji i na szlaku. Obliczenia elektryczne sieci trakcyjnych.	2

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Treści programowe 1 Praktyczne zapoznanie się z układami zasilania w trakcji miejskiej	8
L2	Treści programowe 2 Praktyczne zapoznanie się z układami zasilania w trakcji kolejowej	7

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	1. Rozwój i zróżnicowanie systemów zasilania trakcji elektrycznej w Europie; niektóre problemy interoperacyjności.	2
W2	2. Zagadnienia energetyczne systemów zasilania trakcji elektrycznej (sprawność).	1
W3	3. Podstacje trakcyjne DC - odbiorcy energii z systemu energetyki zawodowej	1
W4	4. Podstacje trakcyjne kolei DC i kabiny sekcyjne - spełniane funkcje i budowa.	2
W5	5. Obwody zasilania sieci trakcyjnych jezdnych i powrotnych dla trakcji DC kolejowej i tramwajowej.	2
W6	6. Rozpływ prądów trakcyjnych, spadki napięć i straty mocy w układach zasilania wg punktu 5.	2
W7	7. Zespoły prostownikowe dla trakcji D.C. kolejowej i tramwajowej - podstawowe rozwiązania schematyczne, konstrukcyjne i dane znamionowe.	2
W8	8. Zmienność obciążeń trakcyjnych - specyfika, przyczyny, próba oceny ilościowej.	2
W9	9. Normowanie zmienności napięcia w układach zasilania trakcji elektrycznej DC.	2
W10	10. Struktury organizacyjne i stan posiadania służb (spółek) odpowiedzialnych za zasilanie nieautonomicznej trakcji elektrycznej DC kolejowej i tramwajowej.	2
W11	11. Niektóre zagadnienia ekologiczne (zalety i wady) zastosowania trakcji elektrycznej w transporcie szynowym.	2
W12	12. Budowa i rodzaje sieci trakcyjnych(górnych i dolnych). Klasyfikacja sieci trakcyjnych górnych.	3
W13	13. Podstawowe parametry mechaniczne sieci trakcyjnych górnych.	2
W14	14. Obliczenia mechaniczne sieci trakcyjnych łańcuchowych	3
W15	15. Sekcjonowanie sieci trakcyjnych, obliczenia elektryczne sieci trakcyjnych.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe, prace pisemne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	26
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Odpowiedź ustna

F2 Zadanie pisemne

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Inne : pozytywne zaliczenie wszystkich form zajęć

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak wiedzy z najprostszej wersji schematycznej.
Na ocenę 3.0	Przybliżona znajomość w najprostszej wersji schematycznej.
Na ocenę 3.5	Dokładna znajomość podstawowej wersji schematycznej.
Na ocenę 4.0	Dokładna znajomość podstawowej wersji schematycznej, ze wskazaniem niektórych rozwiązań wariantowych.
Na ocenę 4.5	Dokładna znajomość schematów podstawowych i wariantowych - wstępna ocena przyjętych rozwiązań.
Na ocenę 5.0	Biegła znajomość schematów podstawowych i wariantowych - pogłębiona ocena przyjętych rozwiązań.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak wiedzy z zakresu parametrów znamionowych.
Na ocenę 3.0	Przybliżona znajomość parametrów znamionowych kluczowych elementów układu zasilania.
Na ocenę 3.5	Dokładna znajomość parametrów znamionowych większości elementów układu zasilania.
Na ocenę 4.0	Dokładna znajomość parametrów znamionowych większości elementów układu zasilania, ze wskazaniem możliwych wariantów w tym zakresie.
Na ocenę 4.5	Dokładna znajomość parametrów znamionowych większości elementów układu zasilania, ze wskazaniem możliwych wariantów i wstępnym uzasadnieniem proponowanych rozwiązań.
Na ocenę 5.0	Biegła znajomość parametrów znamionowych większości elementów układu zasilania, ze wskazaniem możliwych wariantów i pogłębionym uzasadnieniem proponowanych rozwiązań.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości metod obliczeniowych z zakresu elektrycznych parametrów zastępczych.
Na ocenę 3.0	Obliczanie parametrów elektrycznych sieci MV AC napowietrznych i kablowych.
Na ocenę 3.5	Obliczanie parametrów sieci MV AC napowietrznych i kablowych oraz sieci trakcyjnych DC.
Na ocenę 4.0	Obliczanie parametrów sieci MV AC napowietrznych i kablowych oraz sieci trakcyjnych DC z uwzględnieniem temperatury i stopnia zużyci (dotyczy sieci trakcyjnej).
Na ocenę 4.5	Jak dla oceny 4,0 z uwzględnieniem zróżnicowania obliczeń dla trajcji kolejowej i tramwajowej.
Na ocenę 5.0	Jak dla oceny 4,5 z uwzględnieniem podstacji trakcyjnej jako rzeczywistego źródła napięcia.

Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak wiedzy z zakresu budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej), podstawowych parametrów sieci trakcyjnej . Sposobów obliczania wybranych parametrów mechanicznych. i elektrycznych.
Na ocenę 3.0	Posiada wiedzę z zakresu budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej), podstawowych parametrów sieci trakcyjnej .
Na ocenę 3.5	Posiada wiedzę budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej), podstawowych parametrów sieci trakcyjnej a także z metod obliczania podstawowych parametrów mech. sieci.
Na ocenę 4.0	Posiada wiedzę budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej), podstawowych parametrów sieci trakcyjnej a także z metod obliczania podstawowych parametrów mech. sieci. i sprawdzenia parametrów elektr. sieci.
Na ocenę 4.5	Posiada wiedzę budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej), podstawowych parametrów sieci trakcyjnej a także z metod obliczania podstawowych parametrów mech. sieci. i sprawdzenia parametrów elektr. sieci. a także wiedzę z zasad sekcjonowania sieci trakcyjnej
Na ocenę 5.0	Posiada wiedzę budowy (konstrukcji) sieci trakcyjnej(górnej i dolnej), podstawowych parametrów sieci trakcyjnej a także z metod obliczania podstawowych parametrów mech. sieci. i sprawdzenia parametrów elektr. sieci., zasad sekcjonowania sieci oraz sposobu numeracji odłączników.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W15	Cel 1	C1 C2 W1 W2 W3	N1	F1 F2
EK2	EiA_W15	Cel 1	C3 C4 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F1 F2
EK3	EiA_W15 EiA_U10	Cel 1	C5 C6 W7 W8 W9 W10	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	EiA_W15	Cel 1	C7 C8 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Mierzejewski L., Szeląg A ., Gałuszewski M. — *Systemy zasilania trakcji elektrycznej prądu stałego*, Warszawa, 1989, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej

[2] Chrabąszcz I., Prusak J., Drapik S. — *Trakcja elektryczna prądu stałego. Układy zasilania.*, Kraków, 2009, Podręcznik INPE, zeszyt nr 27

[3] Kałuża E., Bartodziej G., Ginalski Z. — *Układy zasilania i podstacje trakcyjne*, Gliwice, 1985, Politechnika Śląska. Skrypty uczelniane.

[4] E. Onderka. inni — *Sieci trakcyjne*, Zielonki, 2002, EMTRAK

[5] Kotarski F. Solarek T. — *Sieci trakcyjne*, Łódź, 1988, WPŁ

Literatura uzupełniająca

[1] Łuczywek Z., Słaby L. — *Elektromonter podstacji trakcyjnej*, Warszawa, 1972, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Prof. PK Ireneusz Chrabąszcz (kontakt: `ichrabaszcz@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Janusz Prusak (kontakt: `jprusak@usk.pk.edu.pl`)

2 dr inż. Ireneusz Chrabąszcz (kontakt: `ichrabaszcz@usk.pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Elektroenergetyka
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electric Power Engineering
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK11 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
5	15	0	0	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Przedstawienie procesów przesyłu, rozdziału oraz zużycia energii elektrycznej (Zasady pracy systemu elektroenergetycznego). Wiedza o zadaniach sieci i ich strukturze pozwoli zorientować się w tendencjach perspektywy rozwoju systemu elektroenergetycznego w sensie typów elektrowni oraz nowych rozwiązaniach stosownych do konstrukcji elementów sieci przesyłowych i rozdzielczych.

Cel 2 Uzyskanie wiedzy o strukturze energetyki krajowej, składowych obiektów energetycznych oraz ich parametrach. Efektywność gospodarki państwowej, zależność od zasobów energii elektrycznej, wartości energii elektrycznej oraz od sposobów wytwarzania; Efektywność ekonomiczna elektroenergetyki na poziomie generacji, przesyłu, rozdziało i zużycia energii elektrycznej. Poznanie zagadnień jakości energii elektrycznej, wpływ odbiorników na jakość energii elektrycznej, sposoby poprawy jakości energii elektrycznej

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Dla opanowania danego przedmiotu student powinien mieć dostateczny zakres wiedzy z teoria obwodów elektrycznych, sieci i urządzeń elektroenergetycznych oraz podstawowa wiedzę dotyczącą maszyn elektrycznych oraz napędu elektrycznego.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1 Struktura energetyki państwowej, typy elektrowni i zasady ich działania, oraz role w pokryciu mocy pod czas maksymalnego obciążenia.

EK2 Wiedza Efekt kształcenia 2 Struktura sieci przesyłowych i rozdzielczych oraz funkcje sieci i jej składowych.

EK3 Wiedza Efekt kształcenia 3 Znajomość układów stacji transformatorowych i rozdzielczych oraz ich wpływu na niezawodność przesyłu i rozdziału energii elektrycznej.

EK4 Wiedza Efekt kształcenia 4 znajomość roli i zadań sieci elektrycznych oraz ich klasyfikacja; Przyczyny pogarszania jakości energii elenktycznej w sieci rozdzielczych i przesyłowych oraz techniczne rozwiązania stosowane w celu jej poprawy.

EK5 Umiejętności Efekt kształcenia 5 Umiejętność dobrania podstawowych parametrów elementów systemu elektroenergetycznego do wymagań stawianych systemowi.

EK6 Umiejętności Efekt kształcenia 6 Umiejętność wyznaczenia parametrów pracy systemu dla zadanych danych wejściowych.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Struktura energetyki państwowej, typy elektrowni i zasady ich działania, oraz role w pokryciu mocy pod czas maksymalnego obciążenia.	2
W2	Struktura sieci przesyłowych i rozdzielczych oraz funkcje sieci i jej składowych.	2
W3	Układy stacji transformatorowych i rozdzielczych oraz ich wpływ na niezawodność przesyłu i rozdziału energii elektrycznej.	2
W4	Rola i zadania sieci elektrycznych oraz ich klasyfikacja.	2
W5	Praca systemu elektroenergetycznego w stanach ustalanych i nieustalonych. Stabilność systemu elektroenergetycznego. Kryteria stabilności.	3
W6	Metody regulacji napięcia w węzłach systemu elektroenergetycznego. Kompensacja mocy biernej.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W7	Przyczyny pogarszania jakości energii elenktycznej w sieci rozdzielczych i przesyłowych oraz metody rozwiązania dla jej poprawy.	2

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Treści programowe 1 W trakcie zajęć studenci w zespołach 1-2 osobowych wykonują projekt dotyczący wyznaczenia parametrów pracy systemu elektroenergetycznego na podstawie zadanej struktury systemu i założonych obciążeń w punktach węzłowych systemu. Pierwszym etapem projektu jest dobór parametrów podstawowych elementów systemu na podstawie danych dotyczących obciążenia punktów węzłowych systemu. Następnie układane są równania dla ustalonego stanu pracy systemu elektroenergetycznego. Ostatnim punktem projektu jest wyznaczenie parametrów pracy systemu i kompensacja mocy biernej w punktach systemu, w których jest to wymagane.	15

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Dyskusja

N6 Dane znamionowe dobieranych urządzeń

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Test pisemny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Oddanie projektu oraz pozytywna ocena z testu

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt zespołowy

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie jest w stanie odpowiedzieć na pytania podstawowe.
Na ocenę 3.0	Zna struktura energetyki państwowej, typy elektrowni I wykresy obciążeń.

Na ocenę 3.5	Zna struktura energetyki państwowej, typy elektrowni I zasady działania elektrowni cieplnych.
Na ocenę 4.0	Zna struktura energetyki państwowej, typy elektrowni, zasady działania elektrowni cieplnych I jądrowych
Na ocenę 4.5	Zna struktura energetyki państwowej, typy elektrowni, zasady działania elektrowni cieplnych, jądrowych I wodnych.
Na ocenę 5.0	Zna struktura energetyki państwowej, typy elektrowni i zasady ich działania oraz rola elektrowni w systemie elektroenergetycznym.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie jest w stanie odpowiedzieć na pytania podstawowe.
Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe struktury sieci przesyłowych i rozdzielczych
Na ocenę 3.5	Zna struktury sieci elektrycznych oraz składowe sieci.
Na ocenę 4.0	Zna struktury sieci elektrycznych, składowe sieci oraz funkcje składowych
Na ocenę 5.0	Zna struktury sieci elektrycznych, składowe sieci oraz funkcje sieci i ich składowych.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie ma pojęcia o układach stacji i ich wpływie na systemy elektroenergetyczne
Na ocenę 3.0	zna układy stacji Sn/nn
Na ocenę 3.5	Znajomość układów stacji transformatorowych i rozdzielczych
Na ocenę 4.0	Znajomość układów stacji transformatorowych i rozdzielczych oraz ich wpływu na niezawodność przesyłu i rozdziału energii elektrycznej
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie zna roli, zadań sieci elektrycznych i ich klasyfikacji.
Na ocenę 3.0	znajomość roli i zadań sieci elektrycznych oraz ich klasyfikacja
Na ocenę 4.0	znajomość roli i zadań sieci elektrycznych oraz ich klasyfikacja; Znajomość przyczyn pogarszania jakości energii eklektycznej w sieci rozdzielczych i przesyłowych oraz techniczne rozwiązania dla jej poprawy.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Student potrafi dobrać parametrów podstawowych elementów systemu elektroenergetycznego do wymagań stawianych systemowi
Na ocenę 4.0	Student potrafi dobrać parametrów podstawowych elementów systemu elektroenergetycznego do wymagań stawianych systemowi i określić ich wpływ na pracę systemu
Efekt kształcenia 6	

Na ocenę 3.0	Student potrafi zapisać równania ustalonego stanu pracy systemu elektroenergetycznego
Na ocenę 4.0	Student potrafi zapisać równania ustalonego stanu pracy systemu elektroenergetycznego oraz potrafi wyznaczy parametrów pracy systemu dla zadanych danych wejściowych

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W23	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 P1	N1 N2 N4 N5 N6	F1 P1
EK2	EiA_W23	Cel 1	W2 W3 P1	N1 N2 N4	F1 P1
EK3	EiA_W13 EiA_W23	Cel 1	W2 W3 W4 W5 P1	N1 N2 N4	F1 P1
EK4	EiA_W23	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 P1	N1	P1
EK5	EiA_U17 EiA_U18	Cel 1 Cel 2	W3 W5 W6 W7 P1	N1 N2 N4 N5 N6	F1 P1
EK6	EiA_U17 EiA_U21 EiA_U27	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 P1	N1 N2 N4 N5 N6	F1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Henryk Markiewicz — *Instalacje elektryczne*, Warszawa, 2008, Wydawnictwo

[5] S. Kujaszczyk — *Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze*, Wraszawa, 1990, Wydawnictwo

Literatura uzupełniająca

[1] Lejdy B — *Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych*, Warszawa, 2007, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Bartosz Rozegnał (kontakt: brozegnal@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

2 dr inż. Bartosz Rozegnał (kontakt: brozegnal@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Elektromechaniczne przetwarzanie energii
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electromechanical Energy Conversion
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK25 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	30	30	0	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie ujednoliconego opisu układów elektrycznych i mechanicznych

Cel 2 Poznanie sposobów realizacji wzajemnego przetwarzania energii elektrycznej i mechanicznej

Cel 3 Nabycie umiejętności formułowania równań prostych przetworników elektro-mechanicznych oraz oceny procesu przetwarzania energii

Cel 4 Poznanie uproszczonych metod jakościowego i ilościowego określania parametrów równań przetworników elektromechanicznych

Cel 5 Poznanie fizykalnej interpretacji zjawisk elektromagnetycznych w elektromechanicznych przetwornikach energii

Cel 6 Zapoznanie się z metodologią rozwiązywania równań elektromechanicznych przetworników energii

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstawowych praw dla obwodów elektrycznych oraz podstawowych praw i zależności dla prostych obwodów magnetycznych.

2 Znajomość podstawowych praw i zależności dla prostych układów mechanicznych.

3 Posługiwanie się rachunkiem różniczkowym oraz całkowym.

4 Znajomość podstawowych właściwości równań różniczkowych liniowych.

5 Umiejętność posługiwania się rachunkiem macierzowym.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość podstawowych zasad rządzących procesem elektromechanicznego przetwarzania energii.

EK2 Umiejętności Tworzenie modeli matematycznych prostych przetworników energii o ruchu obrotowym oraz określanie właściwości procesu przetwarzania energii.

EK3 Wiedza Świadomość związków między budową przetwornika a możliwościami przetwarzania energii oraz umiejętność interpretacji oddziaływań elektromechanicznych.

EK4 Umiejętności Określanie parametrów przetworników elektromechanicznych istotnych dla procesu przetwarzania.

EK5 Wiedza Znajomość idei stosowania transformacji liniowych do opisu przetworników energii o ruchu obrotowym.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Energia jako wielkość bazowa do opisu elektromechanicznego przetwarzania energii; energetyczny opis elementów układów elektromechanicznych za pomocą funkcji energetycznych ko-energii i energii, klasyfikacja elementów: konserwatywne, dyssypatywne oraz źródła, funkcja i równania Lagrangea układów elektromechanicznych	3
W2	Przemiany energii za pomocą pola magnetycznego w przetwornikach o ruchu obrotowym; ko-energia układu cewek sprzężonych magnetycznie, równania Lagrengea przetworników, warunki konieczne dla przetwarzania energii	4
W3	Typy przetworników energii o ruchu obrotowym; typy obwodów magnetycznych, typy cewek w przetwornikach energii, równania przetworników wszystkich typów	4

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W4	Ocena procesu przetwarzania energii; intuicyjne określanie zmienności indukcyjności w przetwornikach, pojęcie momentu elektromagnetycznego, równanie równowagi statycznej, stabilność położenia równowagi, jakościowa ocena procesu przetwarzania energii, przetworniki idealnie realizujące proces przetwarzania.	4
W5	Uproszczona analiza pola magnetycznego w przetwornikach energii; matematyczne reprezentacja cewek oraz geometrii obwodu magnetycznego, rozkład indukcji pola magnetycznego w szczelinie powietrznej, rodzaje pól magnetycznych w szczelinie powietrznej oraz sposoby ich wytwarzania.	2
W6	Obliczanie indukcyjności przetworników energii o ruchu obrotowym; pojęcie strumienia skojarzonego cewki, definicje indukcyjności własnej i wzajemnej, metodologia uproszczonego obliczania indukcyjności, zależności określające indukcyjności cewek w typowych obwodach magnetycznych	5
W7	Zastosowanie transformacji liniowych do opisu przetworników elektromechanicznych; idea fizykalna modelu dwuosiowego, przykłady transformacji liniowych dla przetworników dwufazowych, ogólna klasyfikacja stosowanych transformacji, reprezentacje obwodowe przetworników dla nowych zmiennych.	4
W8	Określanie właściwości przetworników w różnych stanach pracy; dynamicznym i ustalonym, pojęcie elektromagnetycznego procesu przejściowego, metody analizy stanów ustalonych i dynamicznych.	4

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Modelowanie przetwornika elektromechanicznego o ruchu postępowym	5
P2	Modelowanie przetwornika elektromechanicznego o ruchu obrotowym	6
P3	Modelowanie przetwornika elektromechanicznego z komutatorem	4

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Treści programowe zgodne z tematyką wykładu	30

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Konsultacje

N4 Praca w grupach

N5 Zadania tablicowe

N6 Prezentacje multimedialne

N7 Laboratoria komputerowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	45
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Odpowiedź ustna

F2 Projekt zespołowy

F3 Kolokwium

F4 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie pisemne

P3 Test

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość pojęć i zależności energetycznego opisu przetworników oraz równań Lagrangea
Na ocenę 3.0	Świadomość analogii między elementami elektrycznymi i mechanicznymi i ich klasyfikacji, umiejętność określania funkcji ko-energii oraz energii dla elementów kinetycznych i potencjalnych, znajomość równań Lagrangea układu elektromechanicznego
Na ocenę 3.5	Umiejętność określania funkcji ko-energii oraz równań Lagrangea dla prostego przetwornika elektromechanicznego realizującego proces przetwarzania za pomocą pola magnetycznego
Na ocenę 4.0	Umiejętność określania funkcji ko-energii oraz równań Lagrangea dla przetworników o ruchu obrotowym, wskazanie efektów świadczących o przetwarzaniu energii i ich interpretacja
Na ocenę 4.5	Umiejętność określania funkcji ko-energii oraz równań Lagrangea dla dowolnego przetwornika, wskazanie sposobów realizacji przez przetwornik przetwarzania energii elektrycznej na mechaniczną lub mechanicznej na elektryczną
Na ocenę 5.0	Umiejętność formułowania funkcji ko-energii dla cewek w nieliniowym obwodzie magnetycznym oraz równań Lagrangea dla przetworników o wielu niezależnych cewkach
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nieumiejętność zapisywania równań najprostszych przetworników i nieumiejętność określania efektów przetwarzania
Na ocenę 3.0	Umiejętność zapisywania równań przykładowych przetworników oraz wskazania efektów przetwarzania
Na ocenę 3.5	Umiejętność zapisywania równań przykładowego przetwornika oraz określania warunków stabilnego przetwarzania energii
Na ocenę 4.0	Znajomość ogólnych równań przetworników o ruchu obrotowym oraz wykorzystania dla opisu zadanego przetwornika
Na ocenę 4.5	Znajomość ogólnych równań przetworników o ruchu obrotowym oraz wykorzystania dla opisu dowolnego przetwornika wraz z jakościowym intuicyjnym określaniem indukcyjności
Na ocenę 5.0	Wyprowadzenie ogólnych równań przetworników o ruchu obrotowym z równań Lagrangea oraz ich świadomego wykorzystania dla opisu konkretnego przetworników o wielu uzwojeniach wraz z określaniem macierzy indukcyjności

Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość typów obwodów magnetycznych i typów cewek w przetwornikach o ruchu obrotowym
Na ocenę 3.0	Rozróżnianie typów obwodów magnetycznych przetworników o ruchu obrotowym i sposobów umieszczania w nich cewek, ocena możliwości przetwarzania energii dla dowolnego typu przetwornika, rozróżnianie pól wzbudzanych w szczelinie powietrznej przetworników
Na ocenę 3.5	Rozpoznawanie cech przetwornika, umiejętność jakościowej oceny procesu przetwarzania dla przykładowego przetwornika, znajomość sposobów wzbudzania pól w szczelinie powietrznej przetworników
Na ocenę 4.0	Umiejętność formułowania warunków dla poprawnej realizacji procesu przetwarzania oraz wskazanie przykładowego przetwornika spełniającego takie wymagania, fizykalna interpretacja zjawisk w tym przetworniku
Na ocenę 4.5	Umiejętność formułowania warunków dla poprawnej realizacji procesu przetwarzania oraz wskazanie klasy przetworników spełniających takie wymagania, fizykalna interpretacja zjawisk w tych przetwornikach
Na ocenę 5.0	Umiejętność formułowania warunków dla poprawnej realizacji procesu przetwarzania oraz wskazanie sposobów ich realizacji dla różnych typów przetworników, wskazywanie przyczyn efektów ubocznych zakłócających proces przetwarzania.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość pojęć związanych z opisem pola magnetycznego w przetworniku oraz definicji indukcyjności własnych i wzajemnych oraz pojęć
Na ocenę 3.0	Znajomość i zrozumienie pojęć okładu prądu, przepływu cewki oraz strumienia sprzężonego, znajomość zależności opisujących rozkład pola w szczelinie powietrznej przetwornika, umiejętność obliczenia indukcyjności cewki w przetworniku o stałej szczelinie powietrznej.
Na ocenę 3.5	Umiejętność posługiwania się wzorami określającymi rozkład pola w szczelinie oraz wzorami określającymi indukcyjności własne i wzajemne cewek w przetwornikach o równomiernej szczelinie powietrznej
Na ocenę 4.0	Umiejętność określania Fourierowskich reprezentacji funkcji przepływu oraz permeancji szczeliny powietrznej, świadomość uproszczeń przy analizie rozkładu pola w szczelinie powietrznej, umiejętność obliczania zbioru indukcyjności własnych i wzajemnych dla przetwornika o równomiernej szczelinie powietrznej.
Na ocenę 4.5	Biegłe posługiwania się wzorami określającymi rozkład pola w szczelinie powietrznej dla układów cewek oraz znajomość wzorów określających indukcyjności własne i wzajemne cewek w przetwornikach o wydano-biegunowym wirniku
Na ocenę 5.0	Umiejętność wyprowadzenia wzorów określających rozkład pola oraz ich zastosowania dla przetworników o dowolnym układzie cewek i kształcie szczeliny powietrznej, obliczanie indukcyjności z uwzględnieniem wyższych harmonicznych rozkładu pola w szczelinie.

Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość celu oraz idei dwuosiowego modelu przetworników
Na ocenę 3.0	Świadomość idei modelu dwuosiowego oraz umiejętność jej przedstawienia na przykładzie przetwornika dwufazowego
Na ocenę 3.5	Znajomość macierzy transformacji oraz równań modelu dwuosiowego wybranego przetwornika dwufazowego
Na ocenę 4.0	Znajomość macierzy transformacji do układu dwuosiowego oraz świadomość założeń jej skuteczności. Umiejętność objaśnienia procesu transformacji ijej interpretacji fizykalnej
Na ocenę 4.5	Znajomość transformacji stosowanych dla przetworników dwufazowych oraz końcowej postaci równań przetworników dwufazowych
Na ocenę 5.0	Umiejętność przeprowadzenia transformacji dla równań przetworników dwufazowych oraz wykazania korzyści z modelu dwuosiowego

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W11	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1 P2 P3 C1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK2	EiA_U08	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1 P2 P3 C1	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK3	EiA_W11	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1 P2 P3 C1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK4	EiA_U08	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1 P2 P3 C1	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3
EK5	EiA_W11	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 P1 P2 P3 C1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P2 P3

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] T. Sobczyk, T. Węgiel — *Wykłady z elektromechanicznego przetwarzania energii*, Kraków, 2012, PK

[2] J. Skwarczyński, Z. Tertil — *Elektromechaniczne przetworniki energii*, Kraków, 2002, AGH

Literatura uzupełniająca

[1] T. Sobczyk — *Metodyczne aspekty modelowania matematycznego maszyn indukcyjnych*, Warszawa, 2004, WNT

Literatura dodatkowa

[1] Materiały z treściami wykładów przekazywane przez prowadzącego

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab.inż. Tomasz Węgiel (kontakt: `pewegiel@cyfronet.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof.dr hab.inż. Tadeusz Sobczyk (kontakt: `pesobczy@cyfronet.pl`)

2 dr hab inż./ prof. PK Tomasz Węgiel (kontakt: `pewegiel@cyfronet.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Elektroniczne cyfrowe urządzenia sterowania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electronic Digital Control Devices
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS13 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
7	15	0	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie z rozwiązaniami i konstrukcją elektronicznych cyfrowych urządzeń sterowania.

Cel 2 Projektowanie kombinacyjnych i sekwencyjnych układów sterowania.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawy techniki cyfrowej i mikroprocesorowej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Rozwiązania układowe sterowników cyfrowych.

EK2 Umiejętności Projektowanie prostych układów sterowania.

EK3 Wiedza Konstrukcja programowalnych układów sterowania.

EK4 Umiejętności Napisanie prostych algorytmów do sterowania.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Budowa sterowników cyfrowych, układy czasowe i licznikowe w układach sterowania.	4
W2	Działanie, projektowanie, implementacja sprzętowa cyfrowych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.	4
W3	Budowa, właściwości, działanie programowalnych układów elektronicznych.	3
W4	Struktura systemu mikroprocesorowego. Projektowanie algorytmów sterowania.	4

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Projektowanie i badanie układów sterujących kombinacyjnych i sekwencyjnych.	4
L2	Programowanie funkcji sterujących w sterownikach logicznych.	4
L3	Projektowanie i badanie algorytmów sterujących w układach programowalnych.	4
L4	Algorytmy numeryczne sterowania w systemach mikroprocesorowych.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Dyskusja

N4 Praca w grupach

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

P2 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Odbycie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych i oddanie poprawnie wykonanych sprawozdań

W2 Uzyskanie pozytywnej oceny podsumowującej

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak wiedzy na temat budowy sterowników cyfrowych.

Na ocenę 3.0	Elementarne wiadomości z budowy i funkcjonowania sterownika.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności zaprojektowania prostych układów sterowania.
Na ocenę 3.0	Umiejętność zaprojektowania prostego logicznego obwodu sterującego.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak wiedzy na temat układów programowalnych.
Na ocenę 3.0	Podstawowa wiedza na temat układów programowalnych.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności pisania prostych programów sterujących dla mikrokontrolera.
Na ocenę 3.0	Umiejętność napisania prostego programu sterującego dla mikrokontrolera.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W18	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK2	EiA_U23	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK3	EiA_W18	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK4	EiA_U23 EiA_U24 EiA_K06	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] J. Kwaśniewski — *Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej*, Legionowo, 2008, BTC

[2] J. Pasierbiński , P. Zbysiński — *Układy programowalne w praktyce*, Warszawa, 2004, WKiŁ

[3] W. Daca — *Mikrokontrolery od układów 8-bitowych do 32-bitowych*, Warszawa, 2000, Mikom

Literatura uzupełniająca

[1] J. Baranowski, B. Kalinowski — *Układy elektroniczne cz. III. Układy i systemy cyfrowe*, Warszawa, 2008, WNT

[2] T. Francuz — *Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji*, Gliwice, 2011, Helion

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Sławomir Żaba (kontakt: szaba@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Sławomir Żaba (kontakt: szaba@pk.edu.pll)

2 dr inż. Andrzej Drwal (kontakt: adrwal@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Elektronika
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electronics
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK27 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	30	0	30	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie struktur fizycznych, zasad działania oraz modeli zastępczych elementów półprzewodnikowych wchodzących w skład układów elektronicznych.

Cel 2 Poznanie schematów i zasad działania podstawowych układów elektronicznych, analogowych, impulsowych i cyfrowych.

Cel 3 Nabycie umiejętności analizy obliczeniowej podstawowych układów elektronicznych.

Cel 4 Nabycie umiejętności zaprojektowania niewielkiego układu elektronicznego.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstaw teorii obwodów.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Małosygnałowe własności elementów elektronicznych oraz ich działanie w analogowych układach półprzewodnikowych. Praca analogowych układów elektronicznych.

EK2 Umiejętności Obliczanie punktu pracy elementów półprzewodnikowych i ich zmian w funkcji temperatury, obliczanie mocy rozpraszanej w elementach, obliczanie przebiegów czasowych prądów i napięć w układzie półprzewodnikowym, obliczanie charakterystyk częstotliwościowych układów.

EK3 Wiedza Wielkosygnałowe własności elementów elektronicznych oraz ich działanie w impulsowych i cyfrowych układach półprzewodnikowych. Praca impulsowych i cyfrowych układów elektronicznych.

EK4 Umiejętności Obliczanie przebiegów czasowych napięć i prądów w układach impulsowych i układach z elementami cyfrowymi.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Klasyfikacja układów elektronicznych. Metody opisu układów elektronicznych. Informacja o technologii elementów i układów półprzewodnikowych.	2
W2	Modele elementów elektronicznych. Przykład modelu elementu w programie SPICE.	2
W3	Punkt pracy elementu półprzewodnikowego. Stabilizacja punktu pracy. Punkt pracy układu wielostopniowego.	4
W4	Wzmacniacz tranzystorowy. Konfiguracje pracy tranzystora. Właściwości stopni wzmacniających. Charakterystyki częstotliwościowe wzmacniaczy.	4
W5	Wzmacniacz operacyjny idealny i rzeczywisty. Konfiguracje układów ze wzmacniaczami operacyjnymi. Zastosowania układów ze wzmacniaczami operacyjnymi i ich własności.	4
W6	Elektroniczne generatory drgań. Realizacje układowe i działanie generatorów elektronicznych.	4
W7	Wprowadzenie do techniki impulsowej. Przełączanie diody. Przełączanie elementów półprzewodnikowych. Przykłady układów z elementami elektronicznymi w roli przełączników.	5

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W8	Wprowadzenie do techniki cyfrowej. Bramki cyfrowe w różnych technikach wykonania. Układy elektroniczne z bramkami cyfrowymi.	5

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wzmacniacz tranzystorowy jedno i dwustopniowy. Punkt pracy tranzystora. Parametry użytkowe wzmacniacza.	6
L2	Aplikacje wzmacniaczy operacyjnych.	6
L3	Generatory sinusoidalne. Generator LC i RC.	6
L4	Przerzutniki analogowe i cyfrowe. Układy monostabilne, bistabilne i astabilne.	6
L5	Cyfrowe układy SSI i MSI. Charakterystyki statyczne i dynamiczne.	6

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	13
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Test

Ocena podsumowująca

P2 Zaliczenie ustne

P11 Zaliczenie pisemne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie wszystkich form zajęć.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena sprawozdania laboratoryjnego

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość struktur układów analogowych, wykonywanych funkcji, roli elementów składowych.
Na ocenę 3.0	Znajomość struktur układów analogowych, wykonywanych funkcji, roli elementów składowych.
Na ocenę 3.5	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność dyskusji przebiegów wewnątrz układów analogowych.
Na ocenę 4.0	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność dyskusji przebiegów w układach analogowych w warunkach zmienności parametrów elementów.
Na ocenę 4.5	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność dyskusji przebiegów w układach analogowych w warunkach zmienności temperatury elementów oraz wahań napięcia zasilającego.
Na ocenę 5.0	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność oceny możliwości współpracy różnych elementów i układów analogowych. Orientacja w trendach rozwojowych układowych i technologicznych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość podstawowych metod analitycznego opisu analogowych układów elektronicznych.
Na ocenę 3.0	Umiejętność sformułowania i rozwiązania podstawowych równań opisujących analogowy układ elektroniczny.
Na ocenę 3.5	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność dyskusji równań opisujących analogowy układ elektroniczny.
Na ocenę 4.0	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność analitycznej i podstawowej symulacyjnej analizy analogowych układów elektronicznych.
Na ocenę 4.5	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność analitycznej i rozszerzonej symulacyjnej analizy analogowych układów elektronicznych.
Na ocenę 5.0	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność oceny możliwości współpracy różnych elementów i układów. Orientacja w trendach rozwojowych.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość podstawowych struktur i funkcji impulsowych i cyfrowych układów elektronicznych.
Na ocenę 3.0	Znajomość struktur układów impulsowych i cyfrowych, wykonywanych funkcji, roli elementów składowych.
Na ocenę 3.5	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność dyskusji przebiegów wewnątrz układów impulsowych i cyfrowych.

Na ocenę 4.0	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność dyskusji przebiegów w układach impulsowych w warunkach zmienności parametrów elementów, oraz cyfrowych w warunkach zmian dołączanych obciążeń.
Na ocenę 4.5	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność dyskusji przebiegów w układach impulsowych w warunkach zmienności temperatury elementów oraz wahań napięcia zasilającego, w układach cyfrowych dodatkowo w warunkach występowania zakłóceń.
Na ocenę 5.0	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność oceny możliwości współpracy różnych elementów i układów. Orientacja w trendach rozwojowych układowych i technologicznych.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość podstawowych metod analitycznego opisu impulsowych i cyfrowych układów elektronicznych.
Na ocenę 3.0	Umiejętność sformułowania podstawowych równań opisujących impulsowe i cyfrowe układy elektroniczne.
Na ocenę 3.5	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność dyskusji równań opisujących impulsowe i cyfrowe układy elektroniczne.
Na ocenę 4.0	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność analitycznej i podstawowej symulacyjnej analizy impulsowych i cyfrowych układów elektronicznych.
Na ocenę 4.5	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność analitycznej i rozszerzonej symulacyjnej analizy impulsowych i cyfrowych układów elektronicznych.
Na ocenę 5.0	Zakres dotychczasowy oraz: Umiejętność oceny możliwości współpracy różnych elementów i układów. Orientacja w trendach rozwojowych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W09 EiA_W10	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P2 P11
EK2	EiA_W09 EiA_W10	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P2 P11

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	EiA_W09 EiA_W10	Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N4	F1 F2 F3 F4 P2 P11
EK4	EiA_W09 EiA_W10	Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N4	F1 F2 F3 F4 P2 P11

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] A.Filipkowski — *Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe*, Warszawa, 2006, WNT

[2] J.Baranowski G.Czajka — *Układy elektroniczne*, Warszawa, 1993, WNT

[3] W. Ciążyński — *Zbiór zadań z elektroniki*, Gliwice, 0,

Literatura uzupełniająca

[1] U.Tietze Ch.Schenk — *Układy półprzewodnikowe*, Warszawa, 2003, WNT

[2] M.Kaźmierkowski J.Matysik — *Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki*, Warszawa, 2005, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

Literatura dodatkowa

[1] P. Horowitz, W. Hill — *Sztuka elektroniki*, Warszawa, 0, WKŁ

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab.inż. Andrzej Szromba (kontakt: aszromba@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Andrzej Szromba (kontakt: aszromba@pk.edu.pl)

2 dr inż. Andrzej Drwal (kontakt: adrwal@pk.edu.pl)

3 dr inż. Sławomir Żaba (kontakt: szaba@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Elektrotechnika w budownictwie
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electrical Engineering for Construction Industry
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK32 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
6	30	0	15	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z zagadnieniami zasilania obiektów budowlanych, przesyłem i rozdziałem energii elektrycznej w budynkach.

Cel 2 Zdobycie umiejętności w zakresie podstaw projektowania instalacji elektroenergetycznych oraz systemów automatyki i sterowania, a także techniki świetlnej.

Cel 3 Zdobycie wiadomości dotyczących zagrożeń elektrycznych i ochrony przeciwwyważeniowej, a także odgromowej i ochrony przed elektrycznością statyczną.

Cel 4 Poznanie zagadnień dotyczących stosowania autonomicznych i sprzężonych z siecią systemów fotowoltaicznych w budynkach oraz podstaw ich projektowania.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowe wiadomości w zakresie elektrotechniki teoretycznej (teorii obwodów elektrycznych), sieci i urządzeń elektroenergetycznych oraz znajomości podstaw fizyki ciała stałego.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna zasady projektowania układów przesyłania, rozdziału i użytkowania energii elektrycznej.

EK2 Umiejętności Ma umiejętności niezbędne do stosowania aparatu matematycznego do analizy i opisu obiektów i procesów technicznych.

EK3 Umiejętności Ma umiejętności rozumienia zjawisk fizycznych w przyrodzie i technice i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki.

EK4 Umiejętności Potrafi przy formylowaniu i rozwiązywaniu zagadnień projektowych - dostrzegać ich aspekty pozatechniczne.

EK5 Kompetencje społeczne potrafi ustalić sposób realizacji zadania inżynierskiego

EK6 Wiedza Efekt kształcenia 6 Zna podstawowe zagadnienia z zakresu techniki świetlnej

6 Treści programowe

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Zasady projektowania	4
P2	Wykonanie projektu instalacji elektroenergetycznej w budynku o przeznaczeniu przemysłowym lub handlowo-usługowym. Projekt zespołowy 2-3 osobowy.	10
P3	Sporządzenie dokumentacji podwykonawczej.	1

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Systemy sterowania i monitoringu, czujniki i elementy wykonawcze.	4
L2	Badanie wyłączników nadmiarowo-prądowych. Selektywność zabezpieczeń w instalacjach elektrycznych.	3

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L4	Badanie wpływu nieliniowych odbiorników na sieć zasilającą. Zawartość wyższych harmoniczny w sieci zasilającej.	4
L5	Poprawa jakości energii elektrycznej - filtry pasywne i aktywne	4

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Zasilanie obiektów budowlanych, zasilanie rezerwowe i gwarantowane, przesył i rozdział energii elektrycznej w budynkach.	6
W2	Wyznaczanie zapotrzebowania energii elektrycznej w budynkach, oswietlenie elektryczne, ogrzewanie, instalacje elektroenergetyczne - budowa i zasady projektowania	6
W3	Zagrożenia elektryczne od instalacji i odbiorników, ochrona przeciwporażeniowa, ochrona przepięciowa, ochrona odgromowa, ochrona przed elektrycznością statyczną.	4
W4	Systemy sterowania, automatyki i monitoringu w budynkach, czujniki, elementy wykonawcze, okablowanie strukturalne.	4
W5	Technika świetlna w zastosowaniach w budownictwie. Instalacje oświetleniowe w obiektach przemysłowych i nieprzemysłowych.	4
W6	Autonomiczne i sprzężone z siecią systemy fotowoltaiczne w budynkach, zasady działania, sprawność, projektowanie.	6

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Wykłady

N3 Praca w grupach

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

F3 Projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Oddanie sprawozdań, oddanie i obronienie projektu, zaliczenie kolokwium

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt zespołowy

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Zna podstawowe zasady projektowania układów przesyłania, rozdziału i użytkowania energii elektrycznej

Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Umie posługiwać się podstawowym aparatem matematycznym w celu rozwiązania zadania projektowego
Na ocenę 4.0	Umie posługiwać się aparatem matematycznym w celu rozwiązania zadania projektowego
Na ocenę 5.0	Umie posługiwać się złożonym aparatem matematycznym w celu rozwiązania zadania projektowego
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Ma umiejętności rozumienia zjawisk fizycznych w przyrodzie i techn i rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Potrafi przy formylowaniu i rozwiązywaniu zagadnień projektowych dostrzegać tylko aspekty techniczne
Na ocenę 4.0	Potrafi przy formylowaniu i rozwiązywaniu zagadnień projektowych dostrzegać aspekty techniczne i pozatechniczne.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Potrafi sformułować problem techniczny i ustalić sposób jego realizacji
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu techniki świetlnej

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W23	Cel 1 Cel 2	L1 L2 W1 W2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	EiA_U12	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 L2 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	EiA_U13 EiA_U14	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	EiA_U16 EiA_U18	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 L2 L4 L5 W4 W5 W6	N1 N2 N3	F1 F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK5	EiA_K05	Cel 1	P1 P2 P3 L1 W1	N1	F1
EK6	EiA_W01 EiA_W02	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L4 L5 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] H. Markiewicz — *Instalacje elektryczne*, Warszawa, 2002, WNT

[2] B. Lejdy — *Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych*, Warszawa, 2003, WNT

[3] B Ziętek — *Optoelektronika*, Toruń, 2004, Wyd. UMK

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Bartosz Rozegnał (kontakt: brozegnal@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Jerzy Szczepanik (kontakt: jszczepanik@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Energoelektronika
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Power electronics
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK4 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
4	20	20	20	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi półprzewodnikowymi przyrządami mocy, stanami pracy, zasadami przełączania i ich właściwościami

Cel 2 Zapoznanie studentów ze strukturami, zasadami działania, właściwościami i podstawowymi metodami sterowania przekształtników energoelektronicznych

Cel 3 Przedstawienie sposobów wyznaczania wartości podstawowych parametrów sterowania oraz obliczania wartości prądów i napięć w przekształtnikach energoelektronicznych dla zadanych warunków pracy

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Umiejętność rozwiązywania prostych równań różniczkowych zwyczajnych

2 Znajomość podstawowych definicji i praw teorii obwodów

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość zasad pracy podstawowych półprzewodnikowych elementów sterowanych, ich właściwości i sposobów przełączania

EK2 Wiedza Znajomość struktur prostowników tyrystorowych, zasad pracy, właściwości i podstaw sterowania

EK3 Wiedza Znajomość układów połączeń jednofazowego i trójfazowego falownika napięcia, zasad pracy, właściwości i podstawowych metod sterowania

EK4 Wiedza Znajomość struktur, zasad pracy, właściwości i podstaw sterowania regulatorów prądu przemiennego i układów regulacji impulsowej napięcia stałego

EK5 Umiejętności Umiejętność wyznaczania podstawowych parametrów sterowania przekształtników energoelektronicznych dla zadanych warunków pracy oraz obliczania wartości średnich lub skutecznych napięć i prądów w układach z przekształtnikami energoelektronicznymi

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Wyznaczanie przebiegów napięć i prądów w prostych układach zawierających półprzewodnikowe przyrządy mocy	8
C2	Wyznaczanie wartości podstawowych parametrów sterowania przekształtników energoelektronicznych dla zadanych warunków pracy	6
C3	Wyznaczanie wartości średnich lub skutecznych napięć i prądów w układach z przekształtnikami energoelektronicznymi	6

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Podstawowe zastosowania podstawowych sterowanych elementów energoelektronicznych	5
L2	Trójfazowy prostownik sterowany w układzie gwiazdowym i mostkowym	5

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L3	Jednofazowy i trójfazowy falownik napięcia	5
L4	Regulacja impulsowa napięcia	5

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe sterowane elementy energoelektroniczne, stany pracy, właściwości, charakterystyki prądowo - napięciowe, zasady przełączania, zasady łączenia elementów	3
W2	Trójfazowe prostowniki sterowane, charakterystyki sterowania, wpływ diody zwrotnej na pracę prostownika, praca z odbiornikiem typu RL i RLE, komutacja w prostownikach, praca falownicza prostownika sterowanego	5
W3	Jednofazowe i trójfazowe falowniki napięcia, praca falowników z prostokątną falą napięcia wyjściowego, praca falowników z modulacją szerokości impulsów, kształt napięcia i prądu odbiornika zasilanego przez falowniki, regulacja wartości skutecznej napięcia wyjściowego falowników, podstawowe metody sterowania w falownikach napięcia	5
W4	Jednofazowe i trójfazowe regulatory prądu przemiennego, krytyczny kąt załączania, charakterystyki sterowania, kształt napięcia wyjściowego regulatorów prądu przemiennego	4
W5	Regulacja impulsowa napięcia stałego, zasady sterowania, praca z odbiornikiem typu RL i RLE, wahania prądu odbiornika i sposoby ich ograniczenia, dwustanowa regulacja prądu odbiornika	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia audytoryjne

N4 Zadania tablicowe

N5 Ćwiczenia laboratoryjne

N6 Praca w grupach

N7 Dyskusja

N8 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**115**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Zadanie tablicowe

F5 Ocena 5

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin w formie pisemno - ustnej

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ważoną oceny z egzaminu, oceny końcowej z ćwiczeń audytoryjnych oraz oceny końcowej z laboratorium. Ocena końcowa z egzaminu przyjmowana jest z wagą 2, oceny końcowe z ćwiczeń audytoryjnych i laboratorium z wagą 1

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Zna zasady pracy tyrystora SCR i tranzystora IGBT oraz zna charakterystyki prądowo-napięciowe tych przyrządów
Na ocenę 4.0	Zna zasady przełączania tyrystora SCR i tranzystora IGBT
Na ocenę 5.0	Zna właściwości półprzewodnikowych przyrządów mocy
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Zna układ połączeń tyrystorów w prostowniku gwiazdowym i prostowniku mostkowym ,zna kolejność przewodzenia tyrystorów w prostownikach
Na ocenę 4.0	Zna proces komutacji w prostownikach oraz wpływ diody zwrotnej na pracę prostownika sterowanego
Na ocenę 5.0	Zna zasady pracy falowniczej prostowników oraz warunki przejścia z pracy prostowniczej do pracy falowniczej i odwrotnie
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Zna układy połączeń jednofazowego i trójfazowego falownika napięcia, zna zasady sterowania tranzystorów w falowniku generującym na wyjściu napięcie w postaci fali prostokątnej
Na ocenę 4.0	Zna zasady pracy falownika z modulacją szerokosci impulsów, zna rolę diod zwrotnych w falownikach napięcia
Na ocenę 5.0	Zna sposoby regulacji wartości skutecznej napięcia wyjściowego w falownikach napięcia
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Zna układ jednofazowego regulatora prądu przemiennego i układy połączeń regulatorów trójfazowych
Na ocenę 4.0	Potrafi zdefiniować krytyczny kąt załączania regulatora i umie wyznaczyć wartość tego kąta dla zadanych parametrów odbiornika
Na ocenę 5.0	Potrafi przedstawić zależność kąta wyłączania regulatora prądu przemiennego od kąta załączania i parametrów odbiornika
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Zna podstawowe parametry sterowania przekształtników energoelektronicznych
Na ocenę 4.0	Potrafi omówić wpływ zmian parametrów sterowania na zmiany wielkości wyjściowych przekształtników
Na ocenę 5.0	Umie wyznaczać wartości parametrów sterowania dla zadanych warunków pracy przekształtnika i zadanych parametrów odbiornika

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W20 EiA_U05 EiA_K03	Cel 1	C1 L1 W1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	EiA_W20 EiA_U05 EiA_K03	Cel 2	C2 L2 W2	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK3	EiA_W20 EiA_U03 EiA_K03	Cel 2	C2 C3 L3 W3	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK4	EiA_W20 EiA_U05 EiA_K03	Cel 2	C2 W4	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK5	EiA_W20 EiA_U05 EiA_K03	Cel 3	C2 C3 L2 L3 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7 N8	F1 F2 F3 F4 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Nowak M., Barlik R. — *Poradnik inżyniera energoelektronika*, Warszawa, 2014, WNT

[2] Tunia H., Winiarski B. — *Energoelektronika*, Warszawa, 1994, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Drozdowski P. — *Wprowadzenie do napędów elektrycznych*, Kraków, 1998, Wyd. Politechniki Krakowskiej

[2] Krykowski K. — *Energoelektronika*, Gliwice, 1996, Wyd. Politechniki Śląskiej

[3] Tunia H., Winiarski B. — *Energoelektronika w pytaniach i odpowiedziach*, Warszawa, 1996, WNT

[4] Januszewski S., Świątek H., Zymmer K — *Przyrządy energoelektroniczne i ich zastosowania*, Warszawa, 2008, Wydawnictwo Książkowe Instytutu Elektrotechniki

Literatura dodatkowa

[1] Witold Mazgaj — *Konspekt do wykładu*, PK Kraków, 2019,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab.inż. Witold Mazgaj (kontakt: wmazgaj@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Dr hab. inż. Witold Mazgaj (kontakt: wmazgaj@pk.edu.pl)

2 Dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: zszular@pk.edu.pl)

4 Dr inż. Arkadiusz Duda (kontakt: aduda@pk.edu.pl)

5 Mgr inż. Dariusz Cholewa (kontakt: dcholewa@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Trakcja elektryczna,Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Fizyka
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Physics
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PO7 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
2	30	15	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Przedstawienie systematycznego przeglądu praw fizyki klasycznej nierelatywistycznej i relatywistycznej, ukazanie ich uniwersalnego charakteru i zastosowania w dziedzinie nauk inżynierskich.

Cel 2 Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami elektrodynamiki, w tym równaniami Maxwella i ich znaczenia w różnych obszarach techniki, inżynierii i technologii.

Cel 3 Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami fizyki współczesnej, w tym podstaw mechaniki kwantowej i fizyki atomu.

Cel 4 Zapoznanie studentów z wybranymi metodami rozwiązywania zadań i modeli fizycznych niezbędnych do rozwiązywania zagadnień inżynierskich.

Cel 5 Zapoznanie studentów z pracą eksperymentalną: wykonywaniem prostych pomiarów oraz opracowaniem, przedstawianiem i interpretowaniem otrzymanych wyników.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Student posiada wiedzę w zakresie podstaw fizyki i matematyki określoną w efektach uczenia się i wymaganiach dla semestru I.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna i rozumie prawa fizyki klasycznej nierelatywistycznej i relatywistycznej (m.in. prawa dynamiki, zasady zachowania, własności pól centralnych, modele oscylatora harmonicznego, zagadnienia układów cząstek i bryły sztywnej)

EK2 Wiedza Student zna i rozumie wybrane zagadnieniami elektrodynamiki, w tym równaniami Maxwella i ich znaczenia w różnych obszarach techniki, inżynierii i technologii.

EK3 Wiedza Student zna i rozumie wybrane zagadnienia fizyki współczesnej, w tym podstawy mechaniki kwantowej i fizyki atomu.

EK4 Umiejętności Student potrafi rozwiązywać zadania, problemy i modele ilustrujące wybrane zagadnienia z zakresu fizyki, niezbędne do rozwiązywania zagadnień inżynierskich.

EK5 Umiejętności Student potrafi wykonać pomiary eksperymentalne oraz opracować, przedstawić i poprawnie interpretować otrzymane wyniki.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Opis ruchu w różnych układach odniesienia, względność ruchu, oddziaływania fundamentalne i pola fizyczne. Równania ruchu (przykład: ruch w ośrodku lepkim, ruch układu o zmiennej masie). Pole grawitacyjne jako przykład pola zachowawczego. Zasady zachowania. Oscylator harmoniczny prosty, tłumiony i wymuszony. Dynamika bryły sztywnej.	10
W2	Prawo Gaussa i jego zastosowania. Potencjał elektryczny. Pojemność. Prąd elektryczny. Pole magnetyczne. Prawo Ampere'a i prawo Biota-Savarta. Prawo Faraday'a. Równania Maxwella i ich sens fizyczny.	10
W3	Wstęp do mechaniki kwantowej: dualizm korpuskularno falowy i jego dowody eksperymentalne, zasada nieokreśloności Heisenberga, fale de Broglie'a, model atomu Bohra, równanie Schrodingera i jego sens fizyczny.	10

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Ćwiczenie obowiązkowe: Wyznaczanie przyspieszenia ziemskiego za pomocą wahadła prostego. Opracowanie wyników pomiarów, niepewności i błędy pomiarowe.	3
L2	Studenci wykonują cztery wybrane ćwiczenia z poniższego zestawu: Wyznaczanie modułu Younga Wyznaczanie naprężeń za pomocą tensometru oporowego. Polaryzacja światła. Dyfrakcja i interferencja światła lasera. Wyznaczanie długości fali za pomocą siatki dyfrakcyjnej. Wyznaczanie szybkości dźwięku w powietrzu. Transport i wymiana ciepła. Wyznaczanie gęstości ciał stałych i cieczy. Wyznaczanie współczynnika lepkości dynamicznej cieczy. Badanie pola magnetycznego przy zastosowaniu hallotronu. Badanie pola elektrycznego metodą wanny elektrolitycznej. Identyfikacja widm atomowych przy użyciu spektroskopu. Wyznaczanie równoważnika elektrochemicznego wodoru. Badanie zależności oporu elektrycznego metali i półprzewodników od temperatury.	12

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Rozwiązywanie zagadnień ruchu, przykłady zastosowań zasad zachowania w fizyce (zasada zachowania pędu, momentu pędu, energii), oscylator harmoniczny, bryła sztywna – treści skorelowane z wykładem.	6
C3	Rozwiązywanie wybranych problemów i zagadnień z elektrodynamiki - treści skorelowane z wykładem.	5
C4	Rozwiązywanie wybranych problemów i zagadnień z fizyki współczesnej - treści skorelowane z wykładem.	4

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia

N3 Konsultacje

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Prace pisemne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Fizyka (wykład + ćwiczenia + laboratoria), warunki zaliczenia

Egzamin będzie obejmował materiał omówiony na wykładzie, przed egzaminem zostanie udostępniona lista zagadnień. Zakładana jest znajomość podstaw fizyki z kursu Wstęp do fizyki inżynierskiej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń i laboratoriów Podstawą zaliczenia ćwiczeń będzie kolokwium. Ocenę z ćwiczeń mogą podwyższyć dodatkowe punkty za nadesłane zadania, a także za objaśnianie rozwiązań w trakcie zajęć. Obecność na ćwiczeniach jest obowiązkowa. Ze względu na małą liczbę zajęć dopuszczalna jest jedna nieusprawiedliwiona nieobecność. Końcowa ocena O z przedmiotu zostanie obliczona jako średnia ważona z oceny z egzaminu (E), ćwiczeń (C) i laboratoriów (L): O = 0.5 * E + 0.25 * C + 0.25 * L

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Zadania / prace pisemne

F3 Laboratorium z fizyki

F4 Egzamin

Ocena podsumowująca

P1 Ocena końcowa: O= 0.5 * E + 0.25 * C + 0.25 * L

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie ćwiczeń

W2 Zaliczenie laboratorium

W3 Egzamin

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Wskaźnik procentowy poniżej 50%
Na ocenę 3.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie ok. 51% - 60%
Na ocenę 3.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 61% - 70%
Na ocenę 4.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 71% - 80%
Na ocenę 4.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 81% - 90%
Na ocenę 5.0	Wskaźnik procentowy wynosi więcej niż ok. 91% .
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Wskaźnik procentowy poniżej 50%
Na ocenę 3.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie ok. 51% - 60%
Na ocenę 3.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 61% - 70%
Na ocenę 4.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 71% - 80%
Na ocenę 4.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 81% - 90%
Na ocenę 5.0	Wskaźnik procentowy wynosi więcej niż ok. 91% .
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Wskaźnik procentowy poniżej 50%
Na ocenę 3.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie ok. 51% - 60%
Na ocenę 3.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 61% - 70%
Na ocenę 4.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 71% - 80%
Na ocenę 4.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 81% - 90%
Na ocenę 5.0	Wskaźnik procentowy wynosi więcej niż ok. 91% .
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Wskaźnik procentowy poniżej 50%
Na ocenę 3.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie ok. 51% - 60%
Na ocenę 3.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 61% - 70%
Na ocenę 4.0	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 71% - 80%

Na ocenę 4.5	Wskaźnik procentowy mieści się w zakresie 81% - 90%
Na ocenę 5.0	Wskaźnik procentowy wynosi więcej niż ok. 91% .
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Średnia ocen z pięciu ćwiczeń laboratoryjnych mniejsza lub równa 2,95
Na ocenę 3.0	Średnia ocen z pięciu ćwiczeń laboratoryjnych w przedziale 2, 96 -3,25
Na ocenę 3.5	Średnia ocen z pięciu ćwiczeń laboratoryjnych w przedziale 3,26 - 3,75
Na ocenę 4.0	Średnia ocen z pięciu ćwiczeń laboratoryjnych w przedziale 3,76 - 4,25
Na ocenę 4.5	Średnia ocen z pięciu ćwiczeń laboratoryjnych w przedziale 4,26 - 4,50
Na ocenę 5.0	Średnia ocen z pięciu ćwiczeń laboratoryjnych powyżej 4,50 (od 4,51)

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W02	Cel 1	W1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK2	EiA_W02	Cel 2	W2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	EiA_W02	Cel 3	W3	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	EiA_U03	Cel 4	C1 C3 C4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 P1
EK5	EiA_U03 EiA_U14	Cel 5	L1 L2	N4	F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Halliday, Resnick, Walker — *Wstęp do fizyki*, Warszawa, 2005, PWN

[2] A.Januszajtis — *Fizyka dla politechnik*, PWN, 2010, PWN

[3] William Moebs, Formerly of Loyola Marymount University Samuel J. Ling, Truman State University Jeff Sanny, Loyola Marymount University — *Fizyka dla szkół wyższych.*, Openstax.pl, 2020, podręcznik internetowy

Literatura dodatkowa

[1] Zbigniew Kąkol — *Fizyka*, Kraków, 2008, AGH

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Ryszard Zach (kontakt: puzach@cyfronet.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. Mariola Gawenda-Kłusek (kontakt: Mariola.Klusek@ifj.edu.pl)

2 dr hab. Olga Sikora (kontakt: olga.sikora@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Geometria i grafika inżynierska w AUTOCAD
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Geometry and Engineering Graphics in AutoCAD
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK14 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
1	15	0	0	15	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Celem przedmiotu jest wspomaganie i kształcenie wyobraźni przestrzennej oraz poznawanie metod odwzorowywania obiektów trójwymiarowych na płaszczyznie rysunku dla celów inżynierskich.

Cel 2 Celem przedmiotu jest wypracowanie umiejętności wykorzystania programu AutoCAD do realizacji zadań inżynierskich wymagających odwzorowania obiektów technicznych w postaci modeli 2 i 3D.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowa znajomość obsługi komputera.

2 Podstawowa znajomość pojęć z dziedziny geometrii na poziomie szkoły średniej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności Obsługa programu AutoCAD w zakresie wykonywania rysunków 2D.

EK2 Umiejętności Rozwiązywanie zagadnień z zakresu geometrii wykreślnej i sporządzanie rysunków w tym zakresie.

EK3 Wiedza Rzut aksonometryczny, rzuty Mongea, podstawy rysunku technicznego konstrukcyjnego, zasady wymiarowania.

EK4 Umiejętności Sporządzanie dokumentacji technicznej dotyczącej rysunku konstrukcyjnego (rzuty, przekroje, wymiarowanie) oraz schematów elektrycznych.

EK5 Umiejętności Obsługa programu AutoCAD w zakresie tworzenia prostych modeli 3D.

6 Treści programowe

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Zapoznanie się ze strukturą programu AutoCAD. Podstawowe opcje (karta plików, karta modelu i układu). Warstwy rysunkowe i ich parametry. Znormalizowane elemnty rysunku technicznego. Formaty arkuszy rysunkowych, grubości linii rysunkowych. Zdefiniowanie i narysowanie arkusza rysunkowego jako pliku bazowego.	2
K2	Obszar modelu i obszar arkusza. Globalny układ współrzędnych (GUW) i lokalny układ współrzędnych (LUW). Przykłady wykorzystania układów współrzędnych.	2
K3	Odwzorowanie modelu bryłowego przedstawionego w postaci rzutu perspektywicznego w postaci rzutów prostokątnych na trzy podtawowe rzutnie.	2
K4	Parametryzacja geometrii. Więzy geometryczne (postaciowe) oraz więzy geometryczne (wymiarowe). Realizacja zadania w trybie parametryzacji geometrii. Wyznaczenie podtawowych paramtrów geometrycznych (pole powierzchni, obwód, położenie środka ciężkości).	2
K5	Wykonanie rysunku konstrukcyjnego przykładowego elementu konstrukcyjnego urządzenia elektromechanicznego.	3
K6	Wykonanie modelu bryłowego dla wskazanej geometrii z wykorzystaniem operacji Boola. Wyznaczenie podtawowych paramtrów geometrycznych (pole powierzchni, objętość, położenie środka ciężkości).	2
K7	Wykonanie prostego schematu elektrycznego z wykorzystaniem wcześniej utworzonych bloków.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Czym zajmuje się geometria. Podstawowe sposoby zapisu przestrzeni. Zasada rzutowania prostokątnego. Rzut europejski i rzut amerykański - różnice jakie w nich występują. Niejednoznaczność dwóch rzutów. Rzut aksonometryczny. Podział i rodzaje aksonometrii (aksonometria wojskowa, aksonometria kawalerska, izometria prostokątna, dimetria prostokątna, anizometria prostokątna).	2
W2	Wprowadzenie do rzutów Monge a. Punkt, prosta, płaszczyzna. Proste i płaszczyzny szczególne. Pięć konstrukcji podstawowych (przynależność, element wspólny, równoległość, prostopadłość, kłady i obroty, czyli konstrukcje metryczne).	2
W3	Zagadnienia odwzorowania brył w rzutach (wielościany foremne i półforemne, ostrosłupy i graniastosłupy, stożki i walce podział, punkty przebicia, przekroje).	2
W4	Przekroje w rysunku konstrukcyjnym zasady tworzenia i rodzaje (przekrój prosty, łamany, stopniowy, cząstkowy). Kreskowania.	2
W5	Zasady wymiarowania. Tolerancje wymiarowe. Rodzaj tolerowania wymiaru ze względu na usytuowanie odchyłek względem wymiaru nominalnego. Elementy analizy wymiarowej. Pasowania.	3
W6	Tolerancje kształtu i położenia. Mikrogeometria powierzchni. Połączenia rozłączne i nierozłączne na rysunkach konstrukcyjnych.	2
W7	AutoCAD w rysunku elektrycznym. Zasady tworzenia bloków oraz bloków z parametrami. Składanie prostych schematów elektrycznych z gotowych elementów.	2

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Projekt układu mocowania izolatorów energetycznych do słupa energetycznego. Dobór odległości, rysunek izolatorów i ich mocowania.	6
P2	Wykonanie rysunków wykrojów blach pakietu stojana i wirnika silnika elektrycznego wg zadanych danych geometrycznych.	4
P3	Projekt struktury filtrów dolno, górno, środkowo przepustowych oraz ich odtworzenia w programie AutoCAD. Wykonanie własnej biblioteki bloków z atrybutami.	5

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Cwiczenia laboratoryjne

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 Wykłady

N5 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	8
Opracowanie wyników	4
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**91**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawdzian z części wykładowej

F2 Ćwiczenie praktyczne

F3 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujacych

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywne zaliczenie wszystkich części składowych

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena aktywności studenta na zajęciach

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Umiejętność uruchomienia programu, zdefiniowania parametrów warstw rysunkowych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Umiejętność rysowania elementów widocznych, niewidocznych, linii pomocniczych, punktów konstrukcyjnyc z rozróżnieniem parametrów rodzajów i grubości linii.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Umiejętność wykreślenia trzeciego rzutu na podstawie dwóch istniejących.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Prawidłowy dobór i wykreślenie układu rzutów dla obiektu 3D.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 3.0	Umiejetność modelowania podstawowych modeli bryłowych (prymitywów) w programie AutoCAD.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W05 EiA_U05 EiA_U06 EiA_U16 EiA_K04	Cel 2	K1 K2 K3 W1	N1 N3 N4 N5	F2 F3
EK2	EiA_W05 EiA_U16 EiA_U27	Cel 1 Cel 2	K2 K3 W1 W2 W3	N1 N2 N3 N5	F2 F3
EK3	EiA_W05 EiA_U16 EiA_K02	Cel 1 Cel 2	K3 K4 W2 W3	N1 N4 N5	F2
EK4	EiA_U16 EiA_U27	Cel 1 Cel 2	K3 K5 W4 W5	N1 N3 N4	F2 F3

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK5	EiA_W05 EiA_U16 EiA_U27	Cel 1 Cel 2	K6 K7 W3 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N5	F2 F3

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **Beata Vogt** — *"Geometria w AutoCAD - rzuty Mongea"*, Kraków, 2015, Wydawnictwo Politechniki Krrakowskiej

[2] **Dobrzański T.** — *Rysunek techniczny maszynowy.*, Warszawa, 2003, Wydawnictwo WNT

[3] **Pikoń K.** — *AutoCAD 2014 PL*, Miejscowość, 2005, Wydawnictwo HELION

Literatura uzupełniająca

[1] **https://3dcad.pl/** — *Tytuł*, Miejscowość, 2019, Wydawnictwo

[2] **https://cad.pl/** — *Tytuł*, Miejscowość, 2019, Wydawnictwo

Literatura dodatkowa

[1] **Pilch Z., Bartel S., Makowski T.** — *Instrukcje do ćwiczeń i projektów.*, Kraków, 2020, -

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Zbigniew Pilch (kontakt: zbigniew.pilch@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Zbigniew Pilch (kontakt: zbigniew.pilch@pk.edu.pl)

2 dr inż. Tomasz Makowski (kontakt: tomasz.makowski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Identyfikacja układów dynamicznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Identification of dynamic systems
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS12 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
7	30	0	0	30	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Przekazanie studentom wiedzy o tym kiedy konieczna jest identyfikacja układu.

Cel 2 Wprowadzenie studentów w problematyke identyfikacji połaczona z praktyka inzynierska konstruowania modelu do celów sterowania lub diagnostyki.

Cel 3 Zapoznanie studentów z wybranymi metodami i algorytmami identyfikacji.

Cel 4 Wyrobienie w studentach umiejetnosci samodzielnego rozwiazywania typowych problemów identyfikacji i umiejetnosci samodzielnego zdobywania wiedzy w tym zakresie.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie przedmiotu AUTOMATYKA

2 Umiejetnosc podstaw programowania w srodowisku MATLAB/SIMULINK

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student potrafi okreslic cel i zadania identyfikacji wybranego układu

EK2 Umiejętności Student potrafi stosowac klasyczne metody i algorytmy identyfikacji układów dynamicznych

EK3 Umiejętności Student potrafi samodzielnie konstruowac algorytmy identyfikacji dla badanych układów dynamicznych z wykorzystaniem pakietu Identification System (Matlab)

EK4 Wiedza Student posiada wiedze algorytmach identyfikacji sygnałów stacjonarnych i niestacjonarnych

EK5 Kompetencje społeczne Student potrafi samodzielnie zdobywac i wykorzystywac wiedze o identyfikacji sygnałów do konstruowania prostych algorytmów identyfikacji uszkodzen układu

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Modelowanie i identyfikacja- podstawowe pojecia, klasyfikacja procesu identyfikacyjnego. Etapy identyfikacji. Podejscia: statystyczne i inzynierskie. Metody podstawowe: metody odpowiedzi skokowej i impulsowej, modele rzedu pierwszego, drugiego i wyzszych rzedów, metoda odpowiedzi próbkowanej, metoda Strejca.	3
W2	Identyfikacja nieparametryczna - przykłady. Metody korelacyjne - zasada identyfikacji. Eksperymentalne wyznaczanie funkcji korelacyjnych. Metody czestotliwosciowe. Analiza harmoniczna. Identyfikacja charakterystyk czestotliwosciowych przy wykorzystaniu transformaty Fouriera. Algorytm FFT j jego najprostsza realizacja. Wprowadzenie do identyfikacja sygnałów niestacjonarnych metoda analizy czasowo-czestotliwosciowej.	4
W3	Identyfikacja parametryczna metoda modelu. Model regresji prostej. Obliczanie parametrów modelu regresji wielowymiarowej. Modele nieliniowy i liniowy wzgledem parametrów. Metoda najmniejszych kwadratów. Ocena poprawnosci modelu regresji liniowej.	2
W4	Elementy teorii estymacji. Pomiary jako realizacje zmiennych losowych. Estymacja przy założeniu normalnosci zmiennych. Wprowadzenie do optymalnej estymacji liniowej. Zasada ortogonalnosci. Funkcja wiarygodnosci. Estymacja metoda najwiekszej wiarygodnosci.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W5	Regresja nieliniowa. Obliczanie regresji wielowymiarowej z wykorzystaniem pakietu System Identification Toolbox. Wnioskowanie statystyczne o parametach modelu - testowanie hipotez.	1
W6	Modele nieparametryczne w liniowych systemach stacjonarnych i niestacjonarnych - wzajemne relacje miedzy wybranymi modelami. Zwiazek funkcji korelacji z gestoscia widmowa. Wykorzystanie pakietu System Identification do obliczania modeli nieparametrycznych.	2
W7	Szumy i inne błedy pomiarowe. Model zakłócenia jako wyjscie liniowego, stacjonarnego, szerokopasmowego, dolnoprzepustowego filtru dynamicznego pobudzonego białym szumem. Twierdzenie o rozkładzie. Omówienie kilku przykładów zastosowan.	2
W8	Ciag pomiarowy - model dyskretny procesu ciagłego. Emulacja parametrów modelu dyskretnego w przestrzeni stanów - zastowanie pakietu System Identification.	2
W9	Przykład eksperymentu czynnego: identyfikacja systemu dynamicznego z zakłóceniem addytywnym na wyjsciu przy wykorzystaniu regresji liniowej. Dobór sygnału pobudzajacego. Model ARX. Zwiekszenie efektywnosci estymacji metoda najmniejszych kwadratów poprzez filtrowanie wstepne. Metoda zmiennych pomocniczych.	2
W10	Standardowe modele parametryczne typu: ARX, ARMAX, ARARX, ARARMAX, model błedu wyjsciowego, model Box-Jenkinsa. Modele wielowymiarowe. Omówienie opisu modeli i funkcji pakietu System Identification.	2
W11	Estymacja widma mocy sygnału stacjonarnego w szerszym sensie. Proste przykłady zastosowan: transformacje FFT, Haara, Walsha, cosinusowa, zmodyfikowana metoda Pronyego. Zastosowanie metody periodogramu.	2
W12	Identyfikacja procesów niestacjonarnych za pomoca scałkowanych modeli ciagów czasowych. Modele ARI, IMA, ARIMA. Metoda korelacyjna Yule-Walkera. Korelacja czesciowa.	2
W13	Estymacja stanu sygnału zaszumionego. Zastosowanie rekurencyjnego algorytmu Kalmana. Wyprowadzenie zaleznosci okreslajacych poszczególne kroki algorytmu iteracyjnego. Omówienie przykładu programowania filtru Kalmana przy zastosowaniu Control System Toolbox Matlaba.	2
W14	dentyfikacja rekurencyjna przeprowadzana w czasie rzeczywistym. Zasada działania algorytmu rekurencyjnego. Przykład zastosowania metody zmiennej pomocniczej, rozszerzony estymator najmniejszych kwadratów przy obliczany z zastosowaniem formuły Shermana-Morrisona-Woodburyego. Identyfikacja obiektów ze sprzezeniem zwrotnym: posrednia, bezposrednia i procesu łacznego.	2

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Identyfikacja wartosci współczynnika tłumienia układu masowo-sprezystego elektromagnesu.	3
K2	Identyfikacja wartosci współczynnika tłumienia układu masowo-sprezystego elektromagnesu.	3
K3	Napisanie prostego programu szybkiego przekształcenia Fouriera. Identyfikacja wystapienia niewielkiej skokowej zmiany rezystancji stojana silnika indukcyjnego w stanie ustalonym przy wykorzystaniu widma Fouriera sygnału wektora pradu stojana (wykorzystanie napisanego programu FFT).	3
K4	Realizacja algorytmu falkowego Haara. Identyfikacja niewielkiej skokowej zmiany rezystancji stojana silnika indukcyjnego w stanie nieustalonym przy wykorzystaniu rozwiniecia falkowego sygnału wektora pradu (wykorzystanie napisanego programu).	3
K5	Identyfikacja parametryczna dyskretnego układu sterowania silnika obcowzbudnego metoda najmniejszych kwadratów.	3
K6	Identyfikacja parametryczna zamknietego układu sterowania na przykładach obiektów zawierajacych: opóznienie, przekaznik z histereza (regulacja dwupołozeniowa).	3
K7	Generacja zakłócen o rozkładzie jednostajnym - budowa generatora i przeprowadzenie testów. Wykorzystanie generatora o rozkładzie jednostajnym do budowy generatora o rozkładzie wykładniczym i rozkładzie normalnym. Przeprowadzenie testów.	3
K8	Identyfikacja uszkodzen czujników pomiarowych pradu i predlosci w układzie kaskadowym napedu pradu stałego obciazonego momentem zawierajacym zakłócenia przypadkowe. Wykorzystanie generatorów zakłócen skonstruowanych w cwiczeniu K7.	3
K9	Estymacja struktury i parametrów modelu oraz ich weryfikacja - wirtualny eksperyment przy wykorzystaniu System Identification Toolbox.	3
K10	Identyfikacja widma metoda graficznej reprezentacji gestosci widmowej (metoda periodogramu). Weryfikacja jakosci estymatora kowariancji.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Cwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	7
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	7
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z cwiczenia laboratoryjnego

F2 Odpowiedz ustna

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

P2 Srednia wazona ocen formujacych

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest wykonanie wszystkich cwiczen , zaliczenie poszczególnych sprawozdan i pozytywna ocena z kolokwium

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie posiadł w dostatecznym stopniu wiedzy o celach i zadaniach identyfikacji układów dynamicznych.

Na ocenę 3.0	Student posiadł wiedze encyklopedyczna o celach i zadaniach identyfikacji, która pozwala mu odpowiedziec na zadane pytanie. Student ma jednak problemy z samodzielnoscia myslenia.
Na ocenę 3.5	Student posiada ogólna wiedze o celach i zadaniach identyfikacji, potrafi omówic typowe algorytmy poprawnie, ma jednak duze problemy koncepcyjne gdy problem nie jest typowy.
Na ocenę 4.0	Student posiada wystarczajaca wiedze o celach i zadaniach identyfikacji, potrafi proponowac typowe rozwiazania, proponowanie własnych rozwiazan sprawia mu kłopoty.
Na ocenę 4.5	Student w pełni posiadł wiedze o celach i zadaniach identyfikacji układów dynamicznych, ma jednak pewne trudnosci w samodzielnym wyborze metody rozwiazania problemu.
Na ocenę 5.0	Student w pełni posiadł wiedze o celach i zadaniach identyfikacji układów dynamicznych, potrafi samodzielnie zaproponowac metode rozwiazania problemu
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi samodzielnie zastosowac wybranych metod i algorytmów identyfikacji wybranego układu
Na ocenę 3.0	Student w stopniu dostatecznym potrafi stosowac klasyczne metody i algorytmy identyfikacji, potrafi tez wymienic zadania realizowane na poszczególnych etapach identyfikacji
Na ocenę 3.5	Student potrafi w przecietnym stopniu stosowac klasyczne metody i algorytmy identyfikacji i potrafi ogólnie omówic zadania realizowane na poszczególnych etapach identyfikacji
Na ocenę 4.0	Student potrafi dobrze stosowac klasyczne metody i algorytmy identyfikacji i omówic zadania realizowane na poszczególnych etapach identyfikacji
Na ocenę 4.5	Student potrafi bardzo dobrze stosowac klasyczne metody i algorytmy identyfikacji i potrafi szczegółowo omówic zadania realizowane na poszczególnych etapach identyfikacji
Na ocenę 5.0	Student potrafi biegle stosowac klasyczne metody i algorytmy identyfikacji wybranego układu oraz potrafi wykazac, ze dokonany przez niego wybór metody identyfikacji jest w pełni uzasadniony.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi samodzielnie konstruowac algorytmów identyfikacji dla badanych układów dynamicznych.
Na ocenę 3.0	Student potrafi samodzielnie konstruowac ogólna strukture algorytmu identyfikacji, ma jednak problemy z realizacja programu obliczeniowego w System Identification
Na ocenę 3.5	Student potrafi samodzielnie skonstruowac jedynie standardowa wersje struktury algorytmu identyfikacji, nie potrafi wprowadzac jej koniecznych modyfikacji.

Na ocenę 4.0	Student potrafi samodzielnie skonstruowac własna wersje struktury algorytmu identyfikacji, potrafi wprowadzac jej koniecznne modyfikacje.
Na ocenę 4.5	Student potrafi samodzielnie konstruowac alternatywne wersje struktury algorytmu identyfikacji, potrafi wprowadzac jej konieczne modyfikacje
Na ocenę 5.0	Student potrafi swobodnie konstruowac algorytmy identyfikacji dla badanych układów dynamicznych z wykorzystaniem pakietu System Identification. Potrafi dokonac najlepszego wyboru metody i swój wybór uzasadnic
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie posiadł wystarczajacej wiedzy o algorytmach identyfikacji sygnałów stacjonarnych i niestacjonarnych
Na ocenę 3.0	Student posiadł wystarczajaca wiedze o algorytmach identyfikacji sygnałów stacjonarnych
Na ocenę 3.5	Student posiadł ogólna wiedze o algorytmach identyfikacji sygnałów stacjonarnych i niestacjonarnych
Na ocenę 4.0	Student posiadł dobra wiedze o algorytmach identyfikacji sygnałów stacjonarnych i niestacjonarnych
Na ocenę 4.5	Student posiadł bardzo dobra wiedze o algorytmach identyfikacji sygnałów stacjonarnych i niestacjonarnych
Na ocenę 5.0	Student posiadł wszechstronna i praktyczna wiedze o algorytmach identyfikacji sygnałów stacjonarnych i niestacjonarnych, przekładajaca sie na konstruowanie programów komputerowych. Student powinien posiasc wiedze algorytmach identyfikacji sygnałów stacjonarnych i niestacjonarnych
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi samodzielnie zdobywac i wykorzystywac wiedzy o identyfikacji sygnałów do konstruowania prostych algorytmów
Na ocenę 3.0	Student z trudnoscia potrafi zdobywac i wykorzystywac wiedze o identyfikacji sygnałów do konstruowania prostych algorytmów
Na ocenę 3.5	Student potrafi zdobywac i wykorzystywac wiedze o identyfikacji sygnałów do konstruowania prostych algorytmów identyfikacji uszkodzen układu. Prezentowane przez niego rozwiazania nie sa jednak samodzielne.
Na ocenę 4.0	Student potrafi samodzielnie zdobywac i wykorzystywac wiedze o identyfikacji sygnałów do konstruowania prostych algorytmów identyfikacji uszkodzen układu.
Na ocenę 4.5	Student potrafi samodzielnie zdobywac i w pełni wykorzystywac wiedze o identyfikacji sygnałów do konstruowania prostych algorytmów identyfikacji uszkodzen układu
Na ocenę 5.0	Student potrafi samodzielnie zdobywac i w pełni wykorzystywac wiedze o identyfikacji sygnałów do konstruowania złozonych algorytmów identyfikacji uszkodzen układu

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W14 EiA_W21 EiA_U05 EiA_U06 EiA_U19 EiA_U25 EiA_K02 EiA_K06	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W7 W10 K1 K3 K5 K7 K9	N1 N2 N3 N4	F1 F2
EK2	EiA_W21 EiA_U21 EiA_U25 EiA_K02	Cel 2 Cel 3	W1 W6 W7 W8 K4 K5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	EiA_W21 EiA_U06 EiA_U13 EiA_U19 EiA_U21	Cel 2 Cel 3	W4 W5 W6 W8 W10 K1 K4 K5 K8 K10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	EiA_W21 EiA_K02	Cel 3 Cel 4	W2 W6 W7 W11 W12 K3 K4	N1 N2 N3 N4	F1 F2
EK5	EiA_W21 EiA_U19 EiA_K02	Cel 4	W1 W2 W3 W9 W11 W14 K3 K4 K7 K9 K10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Zimmer A., Englot A. — *Identyfikacja obiektów i sygnałów.*, Kraków, 2005, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

[2] Swiatek J. — *Wybrane zagadnienia identyfikacji statycznych systemów złozonych.*, Wrocław, 2009, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej

[3] Manczak K., Nahorski Z. — *Komputerowa identyfikacja obiektów dynamicznych*, Warszawa, 1983, PWN

[4] Manczak K. — *Metody identyfikacji wielowymiarowych obiektów sterowania.*, Warszawa, 1979, WNT

[5] Kasprzyk J. (red.) — *Identyfikacja procesów,*, Gliwice, 2002, Wydawnictwo Politechniki Slaskiej

[6] Królikowski A., Horla D. — *Identyfikacja obiektów sterowania,*, Poznań, 2010, Wydawnictwo Politechniki Poznanskiej

[7] Ljung L. — *System Identification*, Natick, 1997, Mathworks

[8] Wysocki H. — *Zastosowanie nieklasycznego rachunku operatorów do identyfikacji liniowych układów dynamicznych,*, Warszawa, 2006, EXIT

Literatura uzupełniająca

[1] Soderstrom T., Stoica P. — *Identyfikacja systemów*, Warszawa, 1997, PWN

[2] Zajac M. — *Metody falkowe w monitoringu i diagnostyce układów elektromechanicznych*, Krakóiw, 2009, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Janusz Gołdasz (kontakt: `jgoldasz@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab.inż. Janusz Gołdasz (kontakt: `jgoldasz@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Instalacje elektryczne i technika świetlna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electrical installations and lighting technology
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK32 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
6	30	0	15	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie rodzajów, budowy , zasad projektowania instalacji elektrycznych w budynkach i obiektach budowlanych

Cel 2 Poznanie podstawowych zagadnień dotyczących techniki świetlnej.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość teorii obwodów elektrycznych przy przebiegach sinusoidalnych i odkształconych okresowych, znajomość podstawowych praw fizyki

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Budowa instalacji elektrycznych, budowa i zasada działania aparatów i urządzeń elektrycznych wchodzących w skład instalacji

EK2 Umiejętności Umiejętność projektowania instalacji elektrycznych przy uwzględnieniu zasad doboru przewodów i aparatów elektrycznych;

EK3 Wiedza Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu techniki świetlnej

EK4 Umiejętności projektowanie systemów ochrony przeciwporażeniowej, przeciwprzepięciowej

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Badanie wyłączników nadmiarowo-prądowych. Selektywność zabezpieczeń w instalacjach elektrycznych.	4
L2	Badanie wpływu nieliniowych źródeł światła na sieć zasilającą. Zawartość wyższych harmoniczny w sieci zasilającej.	4
L3	Poprawa jakości energii elektrycznej - filtry pasywne i aktywne	3
L4	Układy przekaźnikowo-stycznikowe. Układy sterowania stycznikami. Programowanie sterowników.	4

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zasilanie obiektów budowlanych, zasilanie rezerwowe i gwarantowane, przesył i rozdział energii elektrycznej w budynkach.	5
W2	Wyznaczanie zapotrzebowania energii elektrycznej w budynkach, oświetlenie elektryczne, ogrzewanie, instalacje elektroenergetyczne - budowa i zasady projektowania	5
W3	Budowa i zasada działania podstawowych aparatów elektrycznych	5
W4	Metodologia i zasady projektowania instalacji elektrycznych	5

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W5	Zagrożenia elektryczne od instalacji i odbiorników, ochrona przeciwporażeniowa, ochrona przepięciowa, ochrona odgromowa, ochrona przed elektrycznością statyczną.	5
W6	Technika świetlna w zastosowaniach w budownictwie. Instalacje oświetleniowe w obiektach przemysłowych i nieprzemysłowych.	5

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Dokumentacja techniczna branży elektrycznej. Zakres projektu budowlanego. Rysunek techniczny elektryczny. Dane wyjściowe do projektowania. Uzgadnianie i zatwierdzanie dokumentacji . Elementy i urządzenia instalacji. Odbiorniki. Technologie wykonywania instalacji. Ustalanie zapotrzebowania mocy. Dobór przewodów i kabli. Dobór zabezpieczeń przeciążeniowych i zwarciowych. Dobór łączników. Sterowanie. Kompensacja mocy biernej. Instalacje elektroenergetyczne w budownictwie mieszkalnym i użyteczności publicznej. Instalacje elektroenergetyczne w budownictwie przemysłowym. Rozdzielnice oddziałowe. Projektowanie instalacji siłowej. Projektowanie instalacji oświetleniowej. Dobór stacji transformatorowej. Ochrona przeciwporażeniowa w urządzeniach i instalacjach budynku. Ochrona przepięciowa i odgromowa. Połączenia wyrównawcze w budynku. Wspomagane komputerowo projektowanie instalacji elektroenergetycznych., praca w zespole 2-3 osobowym	15

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Praca w grupach

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt zespołowy

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 oddanie projektu, oddanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, pozytywna ocena z pracy pisemnej

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt zespołowy

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	znajomość rodzajów, budowy instalacji elektrycznych

Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Umiejętność zaprojektowania prostej instalacji elektrycznej
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowych zagadnień z zakresu techniki świetlnej
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	umiejętność zaprojektowania systemu ochrony przeciwporażeniowej, przeciwprzepięciowej
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W23	Cel 1 Cel 2	L1 L2 W1 W2 P1	N1 N2	F1 P1
EK2	EiA_U18	Cel 1	W1 W2 W3 W4 P1	N1 N2 N4 N5	F1 P1
EK3	EiA_W02	Cel 1	L2 W6	N1 N2	F1 P1
EK4	EiA_U15 EiA_U16 EiA_U17 EiA_U19	Cel 1 Cel 2	W1 W5 P1	N1 N2	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Markiewicz H.; — *Instalacje elektryczne*, Warszawa, 2008, WNT

[2] Niestępski S. i inni — *Instalacje elektryczne*, Warszawa, 2010, Oficyna Wyd. PW

[3] Wiatr J. — *Poradnik projektanta elektryka*, Warszawa, 2010, MEDIUM

Literatura dodatkowa

[1] Zeszyty INPE wyd. SEP Z.2, Z.7, Z.13, Z.22

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Bartosz Rozegnał (kontakt: `brozegnal@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Marek Rejmer (kontakt: `perejmer@cyf-kr.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Jakość energii elektrycznej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electricity quality
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS3 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
7	30	0	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z wpływem obniżonej jakości energii elektrycznej na odbiorców i pracę systemu. Normy jakości energii i wymagania co do odbiorców. Przyczyny, skutki i metody eliminacji zakłóceń takich jak: zbyt długie i zbyt częste przerwy w dostawie energii, zbyt niskie napięcie, zbyt duża ilość zapadów i zaników napięcia, flickery, niesymetria napięć, wyższe harmoniczne, przepięcia. Uwzględnienie czynników obniżających jakość energii przy projektowaniu i eksploatowaniu sieci i instalacji elektrycznych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Biegłe rozwiązywanie obwodów sinusoidalnych. Znajomość schematów zastępczych elementów sieci. Znajomość własności eksploatacyjnych odbiorników energii. Składowe symetryczne, wyższe harmoniczne. Linia długa i propagacja fali.

5 Efekty kształcenia

EK1 Kompetencje społeczne Umiejętność oceny skutków złej jakości zasilana.

EK2 Wiedza Wiedza o czynnikach pogarszających jakość energii

EK3 Wiedza Stosowanie środków zaradczych zapobiegających obniżeniu jakości energii.

EK4 Umiejętności Uwzględnienie zagadnień związanych z jakością energii przy projektowaniu i eksploatacji sieci i instalacji elektrycznych.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Źródła obniżonej jakości energii. Wpływ obniżonej jakości energii energii na urządzenia. Normy jakościowe energii elektrycznej. Różne obniżenia jakości energii - przyczyny, skutki, metody eliminacji. Wpływ wymagań dotyczących jakości energii na projektowanie i eksploatacje sieci i instalacji.	30

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wpływ odbiorników na jakość energii elektrycznej. Wybrane metody poprawy jakości energii.	15

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	16
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**126**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych

W2 zaliczenie wszystkich sprawozdań

W3 kolokwium z laboratorium

W4 Kolokwium

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student potrafi w konkretnej sytuacji ocenić źródła zaburzeń i wpływ obniżonej jakości energii na pracę układu oraz przekazać informację o tym w sposób zrozumiały również dla laika

Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Znajomość źródeł zaburzeń, umiejętność identyfikacji źródła zaburzenia w konkretnej sytuacji.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Znajomość środków służących do poprawy jakości energii; umiejętność stosowania adekwatnych do sytuacji rozwiązań
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Potrafi na etapie projektowania uwzględnić zagadnienia związane z jakością energii i odpowiednio modyfikować projekt. W trakcie eksploatacji potrafi diagnozować przyczyny i skutki obniżonej jakości oraz proponować adekwatne rozwiązania.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W04 EiA_W09 EiA_K01 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K04 EiA_K05 EiA_K06 EiA_K07	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK2	EiA_W03 EiA_W04 EiA_W06 EiA_W07 EiA_W08 EiA_W10 EiA_W11 EiA_W13 EiA_W23 EiA_W24 EiA_W25 EiA_W28	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	EiA_W03 EiA_W04 EiA_W06 EiA_W07 EiA_W08 EiA_W10 EiA_W13 EiA_W23 EiA_W24 EiA_W25 EiA_W28	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1
EK4	EiA_U01 EiA_U04 EiA_U05 EiA_U06 EiA_U08 EiA_U09 EiA_U10 EiA_U11 EiA_U12 EiA_U13 EiA_U14 EiA_U16 EiA_U17 EiA_U18 EiA_U19 EiA_U21 EiA_U22 EiA_U24 EiA_U25 EiA_U26 EiA_U27	Cel 1	W1 L1	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Kowalski Z — *Jakoś energii elektrycznej*, Łódź, 2007, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej

Literatura uzupełniająca

[1] Autor — *Czasopisma branżowe*, Miejscowość, 2019, Wydawnictwo

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Tomasz Sieńko (kontakt: tsienko@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku:

Stopień studiów:

Specjalności: Wszystkie specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Język angielski (B2)
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	English
Kod przedmiotu	JO
Kategoria przedmiotu	przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	8.00
Semestry	1 2 3 4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	0	30	0	0	0	0
2	0	30	0	0	0	0
3	0	30	0	0	0	0
4	0	30	0	0	0	0

Kod archiwizacji:

3 Cele przedmiotu

Cel 1 1.Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych oraz rozwijanie umiejętności udziału w dyskusji na tematy ogólne i techniczne.

Cel 2 2.Rozwijanie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem tekstów ogólnych i technicznych.

Cel 3 3.Przygotowanie studenta do wykorzystania języka obcego jako narzędzia poznania.

Cel 4 4.Przygotowanie studenta do samodzielnej pracy z tekstami technicznymi związanymi z jego specjalnością.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Świadectwo maturalne z języka obcego na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności 1. W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student potrafi: - zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) - zrozumieć logiczną strukturę wypowiedzi - wyodrębnić główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów - wyodrębnić żądaną informację - śledzić fabułę - określić styl języka komunikatu i jego funkcję - wysłuchać ze zrozumieniem wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.

EK2 Umiejętności 2. W zakresie doskonalenia umiejętności mówienia student potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy. Potrafi swobodnie prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka. Potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i unikać rażąco błędnych sformułowań. W szczególności: - umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe - potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów - potrafi w płynny sposób przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń - potrafi wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.

EK3 Umiejętności 3. W zakresie kształtowania i doskonalenia umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student potrafi: - wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części - wyodrębnić żądaną informację - odróżnić opinie od faktów - zidentyfikować formę i funkcję komunikatu - sprawnie posługiwać się słownikiem - czytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności - zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.

EK4 Umiejętności 4. Student potrafi posługiwać się zasobem leksykalnym oraz funkcjami językowymi zwartymi w treściach programowych.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	ROZWIJANIE UMIEJĘTNOŚCI ROZUMIENIA ZE SŁUCHU I ROZUMIENIA TEKSTU PISANEGO oraz PROWADZENIA DYSKUSJI I ARGUMENTOWANIA - zagadnienia leksykalne: człowiek i jego najbliższe otoczenie; kultura i podróże; państwo i społeczeństwo; środowisko naturalne; - porównywanie; zdania porównawcze; definiowanie; określanie ilości; - język negocjacji;	20

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C2	- opisywanie zdarzeń z przeszłości; relacjonowanie wydarzeń z niedalekiej przeszłości i ich skutków; opisywanie czynności zwyczajowych oraz trwających w określonym momencie; wyrażanie przewidywań i zamierzeń; - uzyskiwanie i udzielanie informacji; - formułowanie zakazów i nakazów, sugestii, ostrzeżeń, porad; - opisywanie procesów i zjawisk; - formułowanie hipotez;	34
C3	ZAGADNIENIA LEKSYKALNE ZWIĄZANE Z POSZUKIWANIEM PRACY - list motywacyjny i życiorys - podstawy; - rozmowa kwalifikacyjna;	4
C4	PREZENTACJE język, zasady prowadzenia;	2
C5	ZAGADNIENIA LEKSYKALNE ZWIĄZANE Z NAUKĄ i TECHNIKĄ - podstawowe pojęcia i działania matematyczne; - figury geometryczne; - wykresy i grafy;	4
C6	ZAGADNIENIA LEKSYKALNE ZWIĄZANE Z WYBRANYM KIERUNKIEM STUDIÓW - elektrostatyka; - prąd, napięcie, rezystancja; - obwody elektryczne prądu stałego i zmiennego; - odkrycia naukowe i wynalazki w dziedzinie elektrotechniki; - maszyny elektryczne: transformatory, silniki, generatory; - system elektroenergetyczny; - przesył energii elektrycznej: HVAC, HVDC; - energia - podstawy i założenia; - historia zarządzania energią; - wytwarzanie energii; - odnawialne i nieodnawialne źródła energii;	56

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia audytoryjne

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	120
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	90
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**240**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	8.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Test

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 - Wpis na każdy kolejny semestr jest uwarunkowany zaliczeniem poprzedniego semestru

W2 - Każdy efekt kształcenia musi być spełniony

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: nie potrafi zrozumieć ogólnego sensu wypowiedzi ani jej fragmentów; nie rozumie logicznej struktury wypowiedzi; nie jest w stanie wyodrębnić głównej idei całej wypowiedzi ani żądanej informacji; nie potrafi prześledzić fabuły ani określić stylu języka komunikatu i jego funkcji; nie rozumie wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.

Na ocenę 3.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi w stopniu ograniczonym zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) oraz jej logiczną strukturę; sporadycznie potrafi wyodrębnić główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrębnić żądaną informację; w stopniu ograniczonym potrafi śledzić fabułę, a także określić styl języka komunikatu i jego funkcję; w bardzo słabym stopniu rozumie wykład na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi zrozumieć ogólny sens niektórych wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) oraz jej logiczną strukturę; sporadycznie potrafi wyodrębnić główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrębnić żądaną informację; potrafi śledzić fabułę, a także w stopniu ograniczonym określić styl języka komunikatu i jego funkcję; w słabym stopniu rozumie wykład na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: zazwyczaj potrafi zrozumieć ogólny sens większości wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów), zazwyczaj potrafi zrozumieć logiczną strukturę wypowiedzi; wyodrębnia zazwyczaj poprawnie główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów i większość żądanych informacji; śledzi fabułę, zazwyczaj potrafi określić styl języka komunikatu i jego funkcję; potrafi zazwyczaj poprawnie wysłuchać ze zrozumieniem większą część wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi poprawnie zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów); rozumie logiczną strukturę wypowiedzi; poprawnie wyodrębnia główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów i żądaną informację; śledzi fabułę; poprawnie określa styl języka komunikatu i jego funkcję; potrafi wysłuchać ze zrozumieniem wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 5.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: z łatwością potrafi zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (sporadycznie nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) oraz rozumie logiczną strukturę wypowiedzi, z łatwością wyodrębnia główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz żądaną informację, śledzi fabułę, bezbłędnie określa styl języka komunikatu i jego funkcję, wysłuchuje ze zrozumieniem wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	W zakresie umiejętności mówienia student: nie potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący ani zastosować rejestru wypowiedzi odpowiedniego do sytuacji i rozmówcy; nie potrafi prowadzić rozmowy z rodzimymi użytkownikami języka nawet w umiarkowanie swobodny sposób;nie potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji ani unikać rażąco błędnych sformułowań. W szczególności:- nie umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe;- nie potrafi przedstawiać i uzasadniać własnych poglądów;- nie potrafi, nawet w umiarkowanie płynny sposób, przedstawiać opisów i narracji; nie potrafi wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.

Na ocenę 3.0	W zakresie umiejętności mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie i w stopniu ograniczonym stosując rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; w stopniu ograniczonym potrafi prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka, nie unikając przy tym błędów;sporadycznie potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, chociaż nie udaje mu się unikać błędnych sformułowań. W szczególności:- sporadycznie umie włączyć się do dyskusji stosując w ograniczonym stopniu odpowiednie do tego celu środki językowe;- potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów- potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń, chociaż nie udaje mu się unikać przy tym błędów; potrafi w stopniu ograniczonym wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.5	W zakresie umiejętności mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie stosując rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; w stopniu ograniczonym potrafi prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka;na ogół potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, chociaż nie udaje mu się unikać błędnych sformułowań. W szczególności:- sporadycznie umie włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe;- potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów;- potrafi przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń, chociaż nie udaje mu się unikać przy tym błędów;- potrafi w stopniu ograniczonym wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.0	W zakresie umiejętności mówienia student: na ogół potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, w stopniu ograniczonym stosując rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka;potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, chociaż nie udaje mu się unikać błędnych sformułowań. W szczególności:- umie włączyć się do dyskusji stosując na ogół odpowiednie do tego celu środki językowe;- potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów;- potrafi przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń, chociaż nie udaje mu się unikać przy tym błędów;- potrafi w umiarkowanie swobodny sposób wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.5	W zakresie umiejętności mówienia student: potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący na ogół prawidłowo stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka;potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, na ogół unikając błędnych sformułowań. W szczególności:- umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji na ogół stosując odpowiednie do tego celu środki językowe;- potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów;- potrafi w umiarkowanie płynny sposób przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń na ogół unikając przy tym błędnych sformułowań;- potrafi wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.

Na ocenę 5.0	W zakresie umiejętności mówienia student: potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; potrafi swobodnie prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka;potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i unikać rażąco błędnych sformułowań. W szczególności:- umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe;- potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów;- potrafi w płynny sposób przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń; - potrafi swobodnie wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: nie potrafi wyodrębnić myśli przewodniej całego komunikatu i poszczególnych jego części, nie jest w stanie wyodrębnić żądanej informacji, nie potrafi odróżnić opinii od faktów ani zidentyfikować formy i funkcji komunikatu, nie umie sprawnie posługiwać się słownikiem, nie jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem tekstów specjalistycznych ze swojej specjalności ani zebrać informacji, koncepcji i opinii ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: sporadycznie potrafi wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, tylko sporadycznie jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, w stopniu ograniczonym potrafi odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, w stopniu ograniczonym umie posługiwać się słownikiem, sporadycznie jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.5	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: dość dobrze potrafi wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, na ogół potrafi odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, dość dobrze posługuje się słownikiem, jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: zazwyczaj potrafi wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, zazwyczaj jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, potrafi poprawnie odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, sprawnie posługuje się słownikiem, zazwyczaj jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.5	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi poprawnie wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, jest w stanie poprawnie wyodrębnić żądaną informację, potrafi poprawnie odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, biegle posługuje się słownikiem, jest w stanie poprawnie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.

Na ocenę 5.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi z łatwością wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, z łatwością jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, z łatwością odróżnia opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, biegle posługuje się słownikiem, z łatwością czyta ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zbiera informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie zna zagadnień leksykalnych i nie jest w stanie posługiwać się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.
Na ocenę 3.0	Student zna w stopniu ograniczonym podstawowe zagadnienia leksykalne i sporadycznie posługuje się niektórymi funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.
Na ocenę 3.5	Student zna podstawowe zagadnienia leksykalne i posługuje się na ogół poprawnie podstawowymi funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.
Na ocenę 4.0	Student zna większość zagadnień leksykalnych zawartych w treściach programowych i na ogół poprawnie posługuje się funkcjami językowymi tam zawartymi.
Na ocenę 4.5	Student zna wszystkie zagadnienia leksykalne w satysfakcjonującym stopniu i poprawnie posługuje się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.
Na ocenę 5.0	Student dobrze zna wszystkie zagadnienia leksykalne i z łatwością posługuje się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N4	F2
EK2	K_U06	Cel 1 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4	F1
EK3	K_U06	Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N4	F1 F2 P1
EK4	K_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **C. Oxenden, Ch. Latham-Koenig** — *English File Upper-intermediate - third edition*, Oxford, 2014, Oxford University Press

[2] **A. Dubis, J. Firganek** — *English through Electrical and Energy Engineering*, Kraków, 0, materiały dostępne na platformie e-learningowej

[3] **A. Dubis, J. Firganek** — *Electrical and Energy Issues in Video - Let's watch it*, Kraków, 2013, Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych

Literatura uzupełniająca

[1] **M. Vince** — *First Certificate Language Practice*, Oxford, 2003, Cambridge University Press

[2] **M. McCarthy, F. O'Dell** — *English Vocabulary in Use*, Cambridge, 1994, Cambridge University Press

[3] **E. Glendinning, A. Pohl** — *Technology*, Oxford, 2008, Oxford University Press

[4] **A. Dubis, J. Firganek** — *Electrical and Energy Issues - Games and Activities*, Kraków, 2017, Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych

Literatura dodatkowa

[1] Filmy dokumentalne o tematyce elektrotechnicznej w oryginalnej wersji językowej

[2] materiały własne lektora

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr Justyna Firganek (kontakt: `jfirganek@poczta.onet.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr Justyna Firganek (kontakt: `jfirganek@pk.edu.pl`)

2 mgr Tomasz Kuzora (kontakt: `tomasz.kuzora@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku:

Stopień studiów:

Specjalności: Wszystkie specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Język angielski (C1)
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	English
Kod przedmiotu	JO
Kategoria przedmiotu	przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	8.00
Semestry	1 2 3 4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	0	30	0	0	0	0
2	0	30	0	0	0	0
3	0	30	0	0	0	0
4	0	30	0	0	0	0

Kod archiwizacji:

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Cel 1.Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych oraz rozwijanie umiejętności udziału w dyskusji na tematy ogólne i techniczne.

Cel 2 Cel 2.Rozwijanie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem tekstów ogólnych i technicznych.

Cel 3 Cel 3.Przygotowanie studenta do wykorzystywania języka obcego jako narzędzia poznania.

Cel 4 Cel 4. Przygotowanie studenta do samodzielnej pracy z tekstami technicznymi związanymi z jego specjalnością.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Potwierdzona znajomość języka na poziomie B2.

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności 1. W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student potrafi: - zrozumieć ogólny sens tekstów o różnorodnej formie i długości (np. rozmowy, dyskusje, wywiady, komunikaty, instrukcje, wiadomości, audycje radiowe i telewizyjne) w różnych warunkach odbioru, - zrozumieć logiczną strukturę wypowiedzi, - wyodrębnić główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów, - wyodrębnić żądaną informację, - śledzić fabułę, - oddzielić fakty od opinii, - określić styl języka komunikatu i jego funkcję, - wysłuchać ze zrozumieniem wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.

EK2 Umiejętności 2.W zakresie doskonalenia umiejętności mówienia student potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy. Potrafi swobodnie prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka. Potrafi płynnie wyrażać się odpowiednio do sytuacji używając naturalnego języka i stosując biegle strategie kompensacyjne w różnorodnych, bardziej złożonych sytuacjach (także w sytuacjach trudnych). W szczególności: - umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe, zgadzać się lub kwestionować, a także komentować zdanie innych uczestników dyskusji, - potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów, wysuwać i rozważać hipotezy potrafi w płynny sposób przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń - potrafi wyczerpująco wypowiadać się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością

EK3 Umiejętności 3. W zakresie kształtowania i doskonalenia umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego o różnorodnej formie i długości student potrafi: - wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części - wyodrębnić żądaną informację - odróżnić opinie od faktów - zidentyfikować formę i funkcję komunikatu - czytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności - zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.

EK4 Umiejętności 4. Student zna zagadnienia leksykalne oraz posługuje się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych, a także posiada świadomość językową dotyczącą różnic i podobieństw między językami.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	ROZWIJANIE UMIEJĘTNOŚCI ROZUMIENIA ZE SŁUCHU I ROZUMIENIA TEKSTU PISANEGO oraz PROWADZENIA DYSKUSJI I ARGUMENTOWANIA - zagadnienia leksykalne: człowiek i jego najbliższe otoczenie; kultura i podróże; państwo i społeczeństwo; środowisko naturalne; - porównywanie; zdania porównawcze; definiowanie; określanie ilości; - język negocjacji; - słowotwórstwo, kolokacje, idiomy;	20
C2	- opisywanie zdarzeń z przeszłości; relacjonowanie wydarzeń z niedalekiej przeszłości i ich skutków; opisywanie czynności zwyczajowych oraz trwających w określonym momencie; wyrażanie przewidywań i zamierzeń; - uzyskiwanie i udzielanie informacji; - formułowanie zakazów i nakazów, sugestii, ostrzeżeń, porad; - opisywanie procesów i zjawisk; - formułowanie hipotez;	34
C3	ZAGADNIENIA LEKSYKALNE ZWIĄZANE Z POSZUKIWANIEM PRACY - list motywacyjny i życiorys - podstawy; - rozmowa kwalifikacyjna;	4
C4	PREZENTACJE język, zasady prowadzenia;	2
C5	ZAGADNIENIA LEKSYKALNE ZWIĄZANE Z NAUKĄ i TECHNIKĄ - podstawowe pojęcia i działania matematyczne; - figury geometryczne; - wykresy i grafy;	4
C6	ZAGADNIENIA LEKSYKALNE ZWIĄZANE Z WYBRANYM KIERUNKIEM STUDIÓW - elektrostatyka; - prąd, napięcie, rezystancja; - obwody elektryczne prądu stałego i zmiennego; - odkrycia naukowe i wynalazki w dziedzinie elektrotechniki; - maszyny elektryczne: transformatory, silniki, generatory; - system elektroenergetyczny; - przesył energii: HVAC, HVDC; - energia - podstawy i założenia; - historia zarządzania energią; - wytwarzanie energii; - odnawialne i nieodnawialne źródła energii	56

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Narzędzie 1 PRACA W GRUPIE

N2 Narzędzie 2 DYSKUSJA

N3 Narzędzie 3 KONSULTACJE

N4 Narzędzie 4 PREZENTACJE MULITMEDIALNE

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	120
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	90
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**240**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	8.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ocena 1 F1 Projekt indywidualny (lektura)

F2 Ocena 2 F2 Test

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona F1 i F2

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wpis na każdy kolejny semestr jest uwarunkowany zaliczeniem poprzedniego semestru potwierdzonym wpisem w indeksie

W2 Każdy efekt kształcenia musi być spełniony

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: nie potrafi zrozumieć ogólnego sensu wypowiedzi ani jej fragmentów; nie rozumie logicznej struktury wypowiedzi; nie jest w stanie wyodrębnić głównej idei całej wypowiedzi ani żądanej informacji; nie potrafi prześledzić fabuły ani określić stylu języka komunikatu i jego funkcji; nie jest w stanie oddzielić opinii od faktów; nie rozumie wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi w stopniu ograniczonym zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) oraz jej logiczną strukturę, zwłaszcza w trudnych warunkach odbioru; sporadycznie potrafi wyodrębnić główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrębnić żądaną informację; w stopniu ograniczonym potrafi śledzić fabułę, a także określić styl języka komunikatu i jego funkcję; w ograniczonym stopniu oddziela opinie od faktów, w bardzo słabym stopniu rozumie wykład na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi zrozumieć ogólny sens wypowiedzi oraz jej logiczną strukturę jedynie w korzystnych warunkach odbioru; w stopniu ograniczonym potrafi wyodrębnić główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrębnić żądaną informację; potrafi śledzić fabułę, a także w stopniu ograniczonym określić styl języka komunikatu i jego funkcję oraz oddzielić opnie od faktów; w słabym stopniu rozumie wykład na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: zazwyczaj potrafi zrozumieć ogólny sens większości wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) w różnych warunkach odbioru , zazwyczaj potrafi zrozumieć logiczną strukturę wypowiedzi; wyodrębnia zazwyczaj poprawnie główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów i większość żądanych informacji; śledzi fabułę, zazwyczaj potrafi określić styl języka komunikatu i jego funkcję, jest w stanie zazwyczaj odróżnić opinie od faktów; potrafi zazwyczaj poprawnie wysłuchać ze zrozumieniem większą część wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi poprawnie zrozumieć ogólny sens wypowiedzi nawet w trudnych warunkach odbioru; rozumie logiczną strukturę wypowiedzi; poprawnie wyodrębnia główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów i żądaną informację; śledzi fabułę; poprawnie określa styl języka komunikatu i jego funkcję; odróżnia opinie od faktów, potrafi wysłuchać ze zrozumieniem wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 5.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: z łatwością potrafi zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (sporadycznie nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów w trudnych warunkach odbioru) oraz rozumie logiczną strukturę wypowiedzi, z łatwością wyodrębnia główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz żądaną informację, śledzi fabułę, bezbłędnie określa styl języka komunikatu i jego funkcję, a także odróżnia opinie od faktów, wysłuchuje ze zrozumieniem wykładu na tematy związane ze swoją specjalnością.
Efekt kształcenia 2	

Na ocenę 2.0	W zakresie umiejętności mówienia student: nie potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący ani zastosować rejestru wypowiedzi odpowiedniego do sytuacji i rozmówcy; nie potrafi prowadzić rozmowy z rodzimymi użytkownikami języka nawet w umiarkowanie swobodny sposób; nie potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji ani unikać rażąco błędnych sformułowań. W szczególności: - nie umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe; - nie potrafi przedstawiać i uzasadniać własnych poglądów; - nie potrafi, nawet w umiarkowanie płynny sposób, przedstawiać opisów i narracji; - nie potrafi wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością;
Na ocenę 3.0	W zakresie umiejętności mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie i w stopniu ograniczonym stosując rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy oraz strategie kompensacyjne; w stopniu ograniczonym potrafi prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka, nie unikając przy tym błędów; sporadycznie potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, chociaż nie udaje mu się unikać błędnych sformułowań. W szczególności: - sporadycznie umie włączyć się do dyskusji stosując w ograniczonym stopniu odpowiednie do tego celu środki językowe, - potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów oraz wysuwać i rozważać hipotezy, - potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń, chociaż nie udaje mu się unikać przy tym błędów; - potrafi w stopniu ograniczonym wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.5	W zakresie umiejętności mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie stosując rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy oraz odpowiednie strategie kompensacyjne w bardziej złożonych sytuacjach, w stopniu ograniczonym potrafi prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka; na ogół potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, chociaż nie udaje mu się unikać błędnych sformułowań. W szczególności: - sporadycznie umie włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe, zgadzać lub kwestionować, a także komentować zdanie innych uczestników dyskusji; - potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów, wysuwać i rozważać hipotezy; - potrafi przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń, chociaż nie udaje mu się unikać przy tym błędów; - potrafi w stopniu zadowalającym wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.

Na ocenę 4.0	W zakresie umiejętności mówienia student: na ogół potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, w stopniu ograniczonym stosując rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy oraz strategie kompensacyjne w bardziej złożonych sytuacjach (także sytuacjach trudnych) potrafi w umiarkowanie swobodny sposób prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka używając w miarę naturalnego języka, potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji. W szczególności: - umie włączyć się do dyskusji stosując na ogół odpowiednie do tego celu środki językowe, zgadzać się lub kwestionować, a także komentować zdanie innych uczestników dyskusji; - potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów, wysuwać i rozważać hipotezy; - potrafi przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń, chociaż nie udaje mu się unikać przy tym błędów; - potrafi w umiarkowanie swobodny sposób wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.5	W zakresie umiejętności mówienia student: potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący na ogół prawidłowo stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, a także odpowiednie strategie kompensacyjne w różnych bardziej złożonych (także trudnych) sytuacjach potrafi w umiarkowanie swobodny sposób prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka używając naturalnego języka; potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, W szczególności: - umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe, zgadzać się, kwestionować lub komentować zdanie innych uczestników dyskusji; - potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów, wysuwać i rozważać hipotezy; - potrafi w umiarkowanie płynny sposób przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń na ogół unikając przy tym błędnych sformułowań; - potrafi wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 5.0	W zakresie umiejętności mówienia student: potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; potrafi swobodnie prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka, potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji używając naturalnego języka i biegle stosując strategie kompensacyjne także w sytuacjach trudnych. W szczególności: - umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe, zgadzać się bądź nie ze zdaniem innych uczestników dyskusji, a także komentować je przy użyciu naturalnego języka; - potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów, wysuwać i rozważać hipotezy; - potrafi w płynny sposób przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń; - potrafi swobodnie wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: nie potrafi wyodrębnić myśli przewodniej całego komunikatu i poszczególnych jego części; nie jest w stanie wyodrębnić żądanej informacji; nie potrafi odróżnić opinii od faktów ani zidentyfikować formy i funkcji komunikatu; nie jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem tekstów specjalistycznych ze swojej specjalności ani zebrać informacji, koncepcji i opinii ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.

Na ocenę 3.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: sporadycznie potrafi wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części; tylko sporadycznie jest w stanie wyodrębnić żądaną informację; w stopniu ograniczonym potrafi odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu; sporadycznie jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.5	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: dość dobrze potrafi wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części; jest w stanie wyodrębnić żądaną informację; na ogół potrafi odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu; jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje; koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: zazwyczaj potrafi wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części nawet w tekstach znacznej długości bądź w tekstach o nieznanej formie; zazwyczaj jest w stanie wyodrębnić żądaną informację; potrafi poprawnie odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu; zazwyczaj jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.5	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi poprawnie wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części nawet w tekstach znacznej długości bądź w tekstach o nieznanej formie; jest w stanie poprawnie wyodrębnić żądaną informację; potrafi poprawnie odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu; jest w stanie poprawnie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 5.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi z łatwością wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, nawet w tekstach znacznej długości bądź w tekstach o nieznanej formie; z łatwością jest w stanie wyodrębnić żądaną informację; z łatwością odróżnia opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu; z łatwością czyta ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zbiera informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie zna zagadnień leksykalnych i nie jest w stanie posługiwać się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych; nie posiada świadomości językowej dotyczącej różnic i podobieństw między językami.
Na ocenę 3.0	Student zna w stopniu ograniczonym podstawowe zagadnienia leksykalne i sporadycznie posługuje się niektórymi funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych; w stopniu ograniczonym jest w stanie wskazać różnice i podobieństwa między językami.

Na ocenę 3.5	Student zna podstawowe zagadnienia leksykalne i posługuje się na ogół poprawnie podstawowymi funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych; posiada rudymentarną świadomość językową dotyczącą różnic i podobieństw między językami.
Na ocenę 4.0	Student zna większość zagadnień leksykalnych zawartych w treściach programowych i na ogół poprawnie posługuje się funkcjami językowymi tam zawartymi; posiada pewną świadomość językową dotyczącą różnic i podobieństw między językami.
Na ocenę 4.5	Student zna wszystkie zagadnienia leksykalne w satysfakcjonującym stopniu i poprawnie posługuje się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych; posiada świadomość językową dotyczącą różnic i podobieństw między językami.
Na ocenę 5.0	Student dobrze zna wszystkie zagadnienia leksykalne i z łatwością posługuje się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych; posiada rozbudowaną świadomość językową dotyczącą różnic i podobieństw między językami.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N4	F2
EK2	K_U06	Cel 1 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4	F1
EK3	K_U06	Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N4	F1 F2 P1
EK4	K_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] C. Oxenden, C. Latham-Koening — *English File - Advanced - third editionTytuł*, Oxford, 2015, Oxford University Press

[3] A. Dubis, J. Firganek — *English through Electrical and Energy Engineering*, Kraków, 0,

Literatura uzupełniająca

[1] A. Dubis, J. Firganek — *Electrical and Energy Issues in Video - Let's watch it*, Kraków, 2013, Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych

[2] E. Glendinning, A. Pohl — *Technology*, Oxford, 2008, Oxford University Press

[3] A. Dubis, J. Firganek — *Electrical and Energy Issues - Games and Activities*, Kraków, 2017, Studium Praktycznej Nauki Języka Obcego

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr Justyna Firganek (kontakt: jfirganek@poczta.onet.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

2 mgr Tomasz Kuzora (kontakt: tomasz.kuzora@pk.edu.pl)

3 mgr Justyna Firganek (kontakt: jfirganek@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku:

Stopień studiów:

Specjalności: Wszystkie specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Język francuski (B2)
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	French
Kod przedmiotu	JO
Kategoria przedmiotu	przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	8.00
Semestry	1 2 3 4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	0	30	0	0	0	0
2	0	30	0	0	0	0
3	0	30	0	0	0	0
4	0	30	0	0	0	0

Kod archiwizacji:

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych oraz rozwijanie umiejętności udziału w dyskusji na tematy ogólne i techniczne.

Cel 2 Rozwijanie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem tekstów ogólnych i technicznych.

Cel 3 Przygotowanie studenta do wykorzystania języka obcego jako narzędzia poznania.

Cel 4 Przygotowanie studenta do samodzielnej pracy z tekstami technicznymi związanymi z jego specjalnością.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Swiadectwo maturalne z jezyka obcego na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student potrafi: - zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) -zrozumieć logiczna strukturę wypowiedzi - wyodrębnić główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów - wyodrębnić żądaną informacje - śledzić fabułę - określić styl języka komunikatu i jego funkcje - wysłuchać ze zrozumieniem wykładu na tematy związane ze swoja specjalnością.

EK2 Umiejętności W zakresie doskonalenia umiejętności mówienia student potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy.Potrafi swobodnie prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka. Potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i unikać rażąco błędnych sformułowań. W szczególności: - umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe - potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów - potrafi w płynny sposób przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń - potrafi wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoja specjalnością.

EK3 Umiejętności W zakresie kształtowania i doskonalenia umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student potrafi: - wyodrębnić myśl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego części - wyodrębnić żądaną informacje - odróżnić opinie od faktów - zidentyfikować formę i funkcje komunikatu - sprawnie posługiwać się słownikiem - czytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności - zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoja specjalnością.

EK4 Umiejętności Student potrafi posługiwać się zasobem leksykalnym oraz funkcjami językowymi zwartymi w treściach programowych.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	ROZWIJANIE UMIEJETNOSCI ROZUMIENIA ZE SŁUCHU I ROZUMIENIA TEKSTU PISANEGO oraz PROWADZENIA DYSKUSJI I ARGUMENTOWANIA - zagadnienia leksykalne: człowiek i jego najblizsze otoczenie; kultura i podróże; panstwo i społeczenstwo; - porównywanie; zdania porównawcze; definiowanie; okreslanie ilosci; - jezyk negocjacji;	20

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C2	- opisywanie zdarzen z przeszłosci; relacjonowanie wydarzen z niedalekiej przeszłosci i ich skutków; opisywanie czynnosci zwyczajowych oraz trwajacych w okreslonym momencie; wyrazanie przewidywan i zamierzen; - uzyskiwanie i udzielanie informacji; - formułowanie zakazów i nakazów, sugestii, ostrzezen, porad; - opisywanie procesów i zjawisk; - formułowanie hipotez;	34
C3	ZAGADNIENIA LEKSYKALNE ZWIAZANE Z POSZUKIWANIEM PRACY - list motywacyjny i zyciorys - podstawy; - rozmowa kwalifikacyjna;	4
C4	PREZENTACJE jezyk, zasady prowadzenia;	2
C5	ZAGADNIENIA LEKSYKALNE ZWIAZANE Z NAUKA i TECHNIKA - podstawowe pojecia i działania matematyczne; - figury geometryczne; - wykresy i grafy; - podstawowe pojęcia z zakresu badań, doświadczeń, projektowania i realizacji (odkrycia i wynalazki)	6
C6	ZAGADNIENIA LEKSYKALNE ZWIAZANE Z WYBRANYM KIERUNKIEM STUDIÓW - podstawowe pojecia (prad, napiecie itp); - innowacje technologiczne; - urządzenia elektryczne (komputery, urzadzenia peryferyjne, smartfony, drukarki 3D, silniki, typy elektrowni); - energia i sposoby jej wytwarzania; - energia "czysta" i odnawialna;	54

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Cwiczenia audytoryjne

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	120
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	90
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**240**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	8.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Odpowiedź ustna/Projekt indywidualny

F2 Test

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wpis na każdy kolejny semestr jest uwarunkowany zaliczeniem poprzedniego semestru

W2 Każdy efekt kształcenia musi być spełniony

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: nie potrafi zrozumiec ogólnego sensu wypowiedzi ani jej fragmentów; nie rozumie logicznej struktury wypowiedzi; nie jest w stanie wyodrebnic głównej idei całej wypowiedzi ani zadanej informacji; nie potrafi przesledzic fabuły ani okreslic stylu jezyka komunikatu i jego funkcji; nie rozumie wykładu na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia.

Na ocenę 3.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi w stopniu ograniczonym zrozumiec ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów) oraz jej logiczna strukture; sporadycznie potrafi wyodrebnic główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrebnic zadana informacje; w stopniu ograniczonym potrafi sledzic fabułe, a takze okreslic styl jezyka komunikatu i jego funkcje; w bardzo słabym stopniu rozumie wykład na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 3.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi zrozumiec ogólny sens niektórych wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów) oraz jej logiczna strukture; sporadycznie potrafi wyodrebnic główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrebnic zadana informacje; potrafi sledzic fabułe, a takze w stopniu ograniczonym okreslic styl jezyka komunikatu i jego funkcje; w słabym stopniu rozumie wykład na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 4.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: zazwyczaj potrafi zrozumiec ogólny sens wiekszosci wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów), zazwyczaj potrafi zrozumiec logiczna strukture wypowiedzi; wyodrebnia zazwyczaj poprawnie główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów i wiekszosc zadanych informacji; sledzi fabułe, zazwyczaj potrafi okreslic styl jezyka komunikatu i jego funkcje; potrafi zazwyczaj poprawnie wysłuchac ze zrozumieniem wieksza czesc wykładu na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 4.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi poprawnie zrozumiec ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów); rozumie logiczna strukture wypowiedzi; poprawnie wyodrebnia główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów i zadana informacje; sledzi fabułe; poprawnie okresla styl jezyka komunikatu i jego funkcje; potrafi wysłuchac ze zrozumieniem wykładu na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 5.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: z łatwoscia potrafi zrozumiec ogólny sens wypowiedzi (sporadycznie nie rozumiejac pewnych jej fragmentów) oraz rozumie logiczna strukture wypowiedzi, z łatwoscia wyodrebnia główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz zadana informacje, sledzi fabułe, bezbłednie okresla styl jezyka komunikatu i jego funkcje, wysłuchuje ze zrozumieniem wykładu na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	W zakresie umiejetnosci mówienia student: nie potrafi wyrazac sie w sposób jasny i przekonujacy ani zastosowac rejestru wypowiedzi odpowiedniego do sytuacji i rozmówcy; nie potrafi prowadzic rozmowy z rodzimymi uzytkownikami jezyka nawet w umiarkowanie swobodny sposób;nie potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji ani unikac razaco błednych sformułowan. W szczególnosci:- nie umie w stosowny sposób właczyc sie do dyskusji stosujac odpowiednie do tego celu srodki jezykowe;- nie potrafi przedstawiac i uzasadniac własnych pogladów;- nie potrafi, nawet w umiarkowanie płynny sposób, przedstawiac opisów i narracji; nie potrafi wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.

Na ocenę 3.0	W zakresie umiejetnosci mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie i w stopniu ograniczonym stosujac rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; w stopniu ograniczonym potrafi prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka, nie unikajac przy tym błedów;sporadycznie potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji, chociaz nie udaje mu sie unikac błednych sformułowan. W szczególnosci:- sporadycznie umie właczyc sie do dyskusji stosujac w ograniczonym stopniu odpowiednie do tego celu srodki jezykowe;- potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów- potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen, chociaz nie udaje mu sie unikac przy tym błedów; potrafi w stopniu ograniczonym wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 3.5	W zakresie umiejetnosci mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie stosujac rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; w stopniu ograniczonym potrafi prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka;na ogół potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji, chociaz nie udaje mu sie unikac błednych sformułowan. W szczególnosci:- sporadycznie umie właczyc sie do dyskusji stosujac odpowiednie do tego celu srodki jezykowe;- potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów;- potrafi przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen, chociaz nie udaje mu sie unikac przy tym błedów;- potrafi w stopniu ograniczonym wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 4.0	W zakresie umiejetnosci mówienia student: na ogół potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, w stopniu ograniczonym stosujac rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka;potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji, chociaz nie udaje mu sie unikac błednych sformułowan. W szczególnosci:- umie właczyc sie do dyskusji stosujac na ogół odpowiednie do tego celu srodki jezykowe;- potrafi przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów;- potrafi przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen, chociaz nie udaje mu sie unikac przy tym błedów;- potrafi w umiarkowanie swobodny sposób wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 4.5	W zakresie umiejetnosci mówienia student: potrafi wyrazac sie w sposób jasny i przekonujacy na ogół prawidłowo stosujac formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka;potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji, na ogół unikajac błednych sformułowan. W szczególnosci:- umie w stosowny sposób właczyc sie do dyskusji na ogół stosujac odpowiednie do tego celu srodki jezykowe;- potrafi przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów;- potrafi w umiarkowanie płynny sposób przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen na ogół unikajac przy tym błednych sformułowan;- potrafi wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.

Na ocenę 5.0	W zakresie umiejetnosci mówienia student: potrafi wyrazac sie w sposób jasny i przekonujacy stosujac formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; potrafi swobodnie prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka;potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji i unikac razaco błednych sformułowan. W szczególnosci:- umie w stosowny sposób właczyc sie do dyskusji stosujac odpowiednie do tego celu srodki jezykowe;- potrafi przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów;- potrafi w płynny sposób przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen; - potrafi swobodnie wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	W zakresie umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: nie potrafi wyodrebnic mysli przewodniej całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, nie jest w stanie wyodrebnic zadanej informacji, nie potrafi odróznic opinii od faktów ani zidentyfikowac formy i funkcji komunikatu, nie umie sprawnie posługiwac sie słownikiem, nie jest w stanie przeczytac ze zrozumieniem tekstów specjalistycznych ze swojej specjalnosci ani zebrac informacji, koncepcji i opinii ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 3.0	W zakresie umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: sporadycznie potrafi wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, tylko sporadycznie jest w stanie wyodrebnic zadana informacje, w stopniu ograniczonym potrafi odróznic opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, w stopniu ograniczonym umie posługiwac sie słownikiem, sporadycznie jest w stanie przeczytac ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zebrac informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 3.5	W zakresie umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: dosc dobrze potrafi wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, jest w stanie wyodrebnic zadana informacje, na ogół potrafi odróznic opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, dosc dobrze posługuje sie słownikiem, jest w stanie przeczytac ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zebrac informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 4.0	W zakresie umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: zazwyczaj potrafi wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, zazwyczaj jest w stanie wyodrebnic zadana informacje, potrafi poprawnie odróznic opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, sprawnie posługuje sie słownikiem, zazwyczaj jest w stanie przeczytac ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zebrac informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 4.5	W zakresie umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi poprawnie wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, jest w stanie poprawnie wyodrebnic zadana informacje, potrafi poprawnie odróznic opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, biegle posługuje sie słownikiem, jest w stanie poprawnie przeczytac ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zebrac informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.

Na ocenę 5.0	W zakresie umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi z łatwoscia wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, z łatwoscia jest w stanie wyodrebnic zadana informacje, z łatwoscia odróznia opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, biegle posługuje sie słownikiem, z łatwoscia czyta ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zbiera informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie zna zagadnien leksykalnych i nie jest w stanie posługiwac sie funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.
Na ocenę 3.0	Student zna w stopniu ograniczonym podstawowe zagadnienia leksykalne i sporadycznie posługuje sie niektórymi funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.
Na ocenę 3.5	Student zna podstawowe zagadnienia leksykalne i posługuje sie na ogół poprawnie podstawowymi funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.
Na ocenę 4.0	Student zna wiekszosc zagadnien leksykalnych zawartych w tresciach programowych i na ogół poprawnie posługuje sie funkcjami jezykowymi tam zawartymi.
Na ocenę 4.5	Student zna wszystkie zagadnienia leksykalne w satysfakcjonujacym stopniu i poprawnie posługuje sie funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.
Na ocenę 5.0	Student dobrze zna wszystkie zagadnienia leksykalne i z łatwoscia posługuje sie funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N4	F2
EK2	K_U06	Cel 1 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4	F1
EK3	K_U06	Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N4	F1 F2 P1
EK4	K_U06,	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] A. Berthet, E. Daill — *Alter Ego+*, Paris, 2012, Hachette

[2] M. Guilloux, E. Daill — *Scenario 2*, Paris, 2008, Hachette

Literatura uzupełniająca

[1] C. Flumian — *Rond-Point 2*, Barcelone, 2004, Presse Universitaire de Grenoble

Literatura dodatkowa

[1] Materiały własne lektora opracowane na podstawie oryginalnych tekstów specjalistycznych (czasopisma techniczne np. "Science et vie" , Internet)

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr Beata Heil (kontakt: beata.heil@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr Beata Heil (kontakt: bheil@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku:

Stopień studiów:

Specjalności: Wszystkie specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Język niemiecki (B2)
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	German
Kod przedmiotu	JO
Kategoria przedmiotu	przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	8.00
Semestry	1 2 3 4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	0	30	0	0	0	0
2	0	30	0	0	0	0
3	0	30	0	0	0	0
4	0	30	0	0	0	0

Kod archiwizacji:

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych oraz rozwijanie umiejętności udziału w dyskusji na tematy ogólne i techniczne.

Cel 2 Rozwijanie umiejętności czytania i słuchania ze zrozumieniem tekstów ogólnych i technicznych.

Cel 3 Przygotowanie studenta do wykorzystania języka obcego jako narzędzia poznania.

Cel 4 Przygotowanie studenta do samodzielnej pracy z tekstami technicznymi związanymi z jego specjalnością.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Świadectwo maturalne z języka obcego na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student potrafi: - zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) - zrozumieć logiczną strukturę wypowiedzi - wyodrębnić główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów - wyodrębnić żądaną informację - śledzić fabułę.

EK2 Umiejętności W zakresie doskonalenia umiejętności mówienia student potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy. Potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i unikać rażąco błędnych sformułowań. W szczególności: - potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów - potrafi wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.

EK3 Umiejętności W zakresie kształtowania i doskonalenia umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student potrafi: - wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części - wyodrębnić żądaną informację - odróżnić opinie od faktów - zidentyfikować formę i funkcję komunikatu - sprawnie posługiwać się słownikiem - czytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności - zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.

EK4 Umiejętności Student potrafi posługiwać się zasobem leksykalnym oraz funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	ROZWIJANIE UMIEJĘTNOŚCI ROZUMIENIA ZE SŁUCHU I ROZUMIENIA TEKSTU PISANEGO oraz PROWADZENIA DYSKUSJI I ARGUMENTOWANIA - zagadnienia leksykalne: człowiek i jego najbliższe otoczenie; kultura i podróże; państwo i społeczeństwo; środowisko naturalne; - porównywanie; zdania porównawcze; definiowanie; określanie ilości; - język negocjacji;	20
C2	opisywanie zdarzeń z przeszłości; relacjonowanie wydarzeń z niedalekiej przeszłości i ich skutków; opisywanie czynności zwyczajowych oraz trwających w określonym momencie; wyrażanie przewidywań i zamierzeń; - uzyskiwanie i udzielanie informacji; - formułowanie zakazów i nakazów, sugestii, ostrzeżeń, porad; - opisywanie procesów i zjawisk; - formułowanie hipotez;	34

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C3	ZAGADNIENIA LEKSYKALNE ZWIĄZANE Z POSZUKIWANIEM PRACY - list motywacyjny i życiorys - podstawy; - rozmowa kwalifikacyjna;	4
C4	PREZENTACJE język, zasady prowadzenia;	2
C5	ZAGADNIENIA LEKSYKALNE ZWIĄZANE Z NAUKĄ i TECHNIKĄ - podstawowe pojęcia i działania matematyczne; - figury geometryczne; - wykresy i grafy;	4
C6	ZAGADNIENIA LEKSYKALNE ZWIĄZANE Z WYBRANYM KIERUNKIEM STUDIÓW: wytwarzanie energii elektrycznej; urządzenia i sieci elektryczne; systemy zasilania i sterowania; maszyny elektryczne; zjawiska fizykalne w elektrotechnice; napęd elektryczny; technologie przyszłości.	56

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Praca w grupach

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	120
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	90
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**240**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	8.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Test

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wpis na każdy kolejny semestr jest uwarunkowany zaliczeniem poprzedniego semestru.

W2 Każdy efekt kształcenia musi być spełniony

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: nie potrafi zrozumieć ogólnego sensu wypowiedzi ani jej fragmentów; nie rozumie logicznej struktury wypowiedzi; nie jest w stanie wyodrębnić głównej idei całej wypowiedzi ani żądanej informacji; nie potrafi prześledzić fabuły ani określić stylu języka komunikatu i jego funkcji.

Na ocenę 3.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi w stopniu ograniczonym zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) oraz jej logiczną strukturę; sporadycznie potrafi wyodrębnić główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrębnić żądaną informację; w stopniu ograniczonym potrafi śledzić fabułę, a także określić styl języka komunikatu i jego funkcję.
Na ocenę 3.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi zrozumieć ogólny sens niektórych wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) oraz jej logiczną strukturę; sporadycznie potrafi wyodrębnić główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrębnić żądaną informację; potrafi śledzić fabułę, a także w stopniu ograniczonym określić styl języka komunikatu i jego funkcję.
Na ocenę 4.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: zazwyczaj potrafi zrozumieć ogólny sens większości wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów), zazwyczaj potrafi zrozumieć logiczną strukturę wypowiedzi; wyodrębnia zazwyczaj poprawnie główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów i większość żądanych informacji; śledzi fabułę.
Na ocenę 4.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi poprawnie zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów); rozumie logiczną strukturę wypowiedzi; poprawnie wyodrębnia główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów i żądaną informację; śledzi fabułę.
Na ocenę 5.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: z łatwością potrafi zrozumieć ogólny sens wypowiedzi (sporadycznie nie rozumiejąc pewnych jej fragmentów) oraz rozumie logiczną strukturę wypowiedzi, z łatwością wyodrębnia główną ideę całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz żądaną informację, śledzi fabułę.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	W zakresie umiejętności mówienia student: nie potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący ani zastosować rejestru wypowiedzi odpowiedniego do sytuacji i rozmówcy; nie potrafi prowadzić rozmowy z rodzimymi użytkownikami języka nawet w umiarkowanie swobodny sposób; nie potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji ani unikać rażąco błędnych sformułowań. W szczególności: - nie umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe; - nie potrafi przedstawiać i uzasadniać własnych poglądów; - nie potrafi, nawet w umiarkowanie płynny sposób, przedstawiać opisów i narracji; - nie potrafi wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością;

Na ocenę 3.0	W zakresie umiejętności mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie i w stopniu ograniczonym stosując rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; w stopniu ograniczonym potrafi prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka, nie unikając przy tym błędów; sporadycznie potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, chociaż nie udaje mu się unikać błędnych sformułowań. W szczególności: - sporadycznie umie włączyć się do dyskusji stosując w ograniczonym stopniu odpowiednie do tego celu środki językowe; - potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów - potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń, chociaż nie udaje mu się unikać przy tym błędów; - potrafi w stopniu ograniczonym wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.5	W zakresie umiejętności mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie stosując rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; w stopniu ograniczonym potrafi prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka; na ogół potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, chociaż nie udaje mu się unikać błędnych sformułowań. W szczególności: - sporadycznie umie włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe; - potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; - potrafi przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń, chociaż nie udaje mu się unikać przy tym błędów; - potrafi w stopniu ograniczonym wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.0	W zakresie umiejętności mówienia student: na ogół potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, w stopniu ograniczonym stosując rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób prowadzić rozmowę z rodzimymi użytkownikami języka; potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, chociaż nie udaje mu się unikać błędnych sformułowań. W szczególności: - umie włączyć się do dyskusji stosując na ogół odpowiednie do tego celu środki językowe; - potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; - potrafi przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń, chociaż nie udaje mu się unikać przy tym błędów; - potrafi w umiarkowanie swobodny sposób wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Na ocenę 4.5	W zakresie umiejętności mówienia student: potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący na ogół prawidłowo stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji, na ogół unikając błędnych sformułowań. W szczególności: - umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji na ogół stosując odpowiednie do tego celu środki językowe; - potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; - potrafi w umiarkowanie płynny sposób przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń na ogół unikając przy tym błędnych sformułowań; - potrafi wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.

Na ocenę 5.0	W zakresie umiejętności mówienia student: potrafi wyrażać się w sposób jasny i przekonujący stosując formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; potrafi wyrażać się odpowiednio do sytuacji i unikać rażąco błędnych sformułowań. W szczególności: - umie w stosowny sposób włączyć się do dyskusji stosując odpowiednie do tego celu środki językowe; - potrafi przedstawiać i uzasadniać własne poglądy przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; - potrafi w płynny sposób przedstawiać opisy i narracje prezentując je w formie następujących po sobie kolejno zdarzeń; - potrafi łatwością wypowiedzieć się na tematy techniczne związane ze swoją specjalnością.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: nie potrafi wyodrębnić myśli przewodniej całego komunikatu i poszczególnych jego części, nie jest w stanie wyodrębnić żądanej informacji, nie potrafi odróżnić opinii od faktów ani zidentyfikować formy i funkcji komunikatu, nie umie sprawnie posługiwać się słownikiem, nie jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem tekstów specjalistycznych ze swojej specjalności ani zebrać informacji, koncepcji i opinii ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: sporadycznie potrafi wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, tylko sporadycznie jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, w stopniu ograniczonym potrafi odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, w stopniu ograniczonym umie posługiwać się słownikiem, sporadycznie jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Na ocenę 3.5	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: dość dobrze potrafi wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, na ogół potrafi odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, dość dobrze posługuje się słownikiem, jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością
Na ocenę 4.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: zazwyczaj potrafi wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, zazwyczaj jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, potrafi poprawnie odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, sprawnie posługuje się słownikiem, zazwyczaj jest w stanie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością
Na ocenę 4.5	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi poprawnie wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, jest w stanie poprawnie wyodrębnić żądaną informację, potrafi poprawnie odróżnić opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, biegle posługuje się słownikiem, jest w stanie poprawnie przeczytać ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zebrać informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością

Na ocenę 5.0	W zakresie umiejętności związanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi z łatwością wyodrębnić myśl przewodnią całego komunikatu i poszczególnych jego części, z łatwością jest w stanie wyodrębnić żądaną informację, z łatwością odróżnia opinie od faktów oraz formę i funkcję komunikatu, biegle posługuje się słownikiem, z łatwością czyta ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalności oraz zbiera informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych źródeł związanych ze swoją specjalnością.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie zna zagadnień leksykalnych i nie jest w stanie posługiwać się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.
Na ocenę 3.0	Student zna w stopniu ograniczonym podstawowe zagadnienia leksykalne i sporadycznie posługuje się niektórymi funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.
Na ocenę 3.5	Student zna podstawowe zagadnienia leksykalne i posługuje się na ogół poprawnie podstawowymi funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.
Na ocenę 4.0	Student zna większość zagadnień leksykalnych zawartych w treściach programowych i na ogół poprawnie posługuje się funkcjami językowymi tam zawartymi.
Na ocenę 4.5	Student zna wszystkie zagadnienia leksykalne w satysfakcjonującym stopniu i poprawnie posługuje się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.
Na ocenę 5.0	Student dobrze zna wszystkie zagadnienia leksykalne i z łatwością posługuje się funkcjami językowymi zawartymi w treściach programowych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N4	F2
EK2	K_U06	Cel 1 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4	F1
EK3	K_U06	Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N4	F1 F2 P1
EK4	K_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Rosa-Maria Dallapiazza, Eduard von Jan, Beate Blüggel, Anja Schümann — *Tangram aktuell 2*, Ismaning, 2010, Max Hueber

Literatura uzupełniająca

[1] Christian Fandrych, Ulrike Tallowitz — *Klipp und Klar*, Stuttgart, 2000, Klett

[2] Christian Fandrych, Ulrike Tallowitz — *Sage und schreibe*, Stuttgart, 2006, Klett

Literatura dodatkowa

[2] Danuta Jabłońska — *Sachtexte mit Übungen für Deutsch als Fremdsprache*, Kraków, 2014, PK

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr Ewa Targosz (kontakt: ewa.targosz@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr Ewa Targosz (kontakt: etargosz@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku:

Stopień studiów:

Specjalności: Wszystkie specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Język rosyjski (B2)
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Russian
Kod przedmiotu	K1A_U26
Kategoria przedmiotu	ogólny
Liczba punktów ECTS	8.00
Semestry	1 2 3 4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	0	30	0	0	0	0
2	0	30	0	0	0	0
3	0	30	0	0	0	0
4	0	30	0	0	0	0

Kod archiwizacji:

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i jezykowych oraz rozwijanie umiejetnosci udziału w dyskusji na tematy ogólne i techniczne.

Cel 2 Rozwijanie umiejetnosci czytania i słuchania ze zrozumieniem tekstów ogólnych i technicznych.

Cel 3 Przygotowanie studenta do wykorzystania jezyka obcego jako narzedzia poznania.

Cel 4 Przygotowanie studenta do samodzielnej pracy z tekstami technicznymi zwiazanymi z jego specjalnoscia.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Swiadectwo maturalne z jezyka obcego na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student potrafi: - zrozumiec ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów) - zrozumiec logiczna strukture wypowiedzi - wyodrebnic główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów - wyodrebnic zadana informacje - sledzic fabułe - okreslic styl jezyka komunikatu i jego funkcje - wysłuchac ze zrozumieniem wykładu na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia. idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów; wyodrebnic zadana informacje; sledzic fabułe; okreslic styl jezyka komunikatu i jego funkcje; wysłuchac ze zrozumieniem wykładu na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia

EK2 Umiejętności W zakresie doskonalenia umiejetnosci mówienia student potrafi wyrazac sie w sposób jasny i przekonujacy stosujac formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy. Potrafi swobodnie prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka. Potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji i unikac razaco błednych sformułowan. W szczególnosci: - umie w stosowny sposób właczyc sie do dyskusji stosujac odpowiednie do tego celu srodki jezykowe - potrafi przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów - potrafi w płynny sposób przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen - potrafi wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.

EK3 Umiejętności Wzakresie kształtowania i doskonalenia umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student potrafi: - wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci - wyodrebnic zadana informacje - odróznic opinie od faktów - zidentyfikowac forme i funkcje komunikatu - sprawnie posługiwac sie słownikiem - czytac ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci - zebrac informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.

EK4 Umiejętności Student zna zagadnienia leksykalne oraz posługuje sie funkcjami jezykowymi zwartymi w tresciach programowych.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	ROZWIJANIE UMIEJĘTNOŚCI ROZUMIENIA ZE SŁUCHU I ROZUMIENIA TEKSTU PISANEGO oraz PROWADZENIA DYSKUSJI I ARGUMENTOWANIA - zagadnienia leksykalne: człowiek i jego najbliższe otoczenie; kultura i podróże; państwo i społeczeństwo; środowisko naturalne; porównywanie; zdania porównawcze; definiowanie; określanie ilości; język negocjacji;- słowotwórstwo; kolokacje; idiomy	30

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C2	- opisywanie zdarzeń z przeszłości; relacjonowanie wydarzeń z niedalekiej przeszłości i ich skutków; opisywanie czynności zwyczajowych oraz trwających w określonym momencie; wyrażanie przewidywań i zamierzeń; - uzyskiwanie i udzielanie informacji; - formułowanie zakazów i nakazów, sugestii, ostrzeżeń, porad; - opisywanie procesów i zjawisk; - formułowanie hipotez;	20
C3	ZAGADNIENIA LEKSYKALNE ZWIĄZANE Z POSZUKIWANIEM PRACY - certyfikaty i kwalifikacje; list motywacyjny i życiorys; rozmowa kwalifikacyjna;	2
C4	PREZENTACJE język, zasady, metodyka przygotowania i prowadzenia prezentacji;	2
C5	ZAGADNIENIA LEKSYKALNE ZWIĄZANE Z NAUKĄ i TECHNIKĄ - podstawowe pojęcia i działania matematyczne; - figury geometryczne; wykresy i grafy;	6
C6	ZAGADNIENIA LEKSYKALNE ZWIĄZANE Z WYBRANYM KIERUNKIEM STUDIÓW: elektroenergetyka, zagadnienia związane z metrologią, elektronika, obwody elektryczne	60

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia audytoryjne

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	120
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**210**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	8.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Test

F3 Projekt zespołowy (prezentacja multimedialna)

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wpis na każdy kolejny semestr jest uwarunkowany zaliczeniem poprzedniego semestru

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt indywidualny i zespołowy

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: nie potrafi zrozumiec ogólnego sensu wypowiedzi ani jej fragmentów; nie rozumie logicznej struktury wypowiedzi; nie jest w stanie wyodrebnic głównej idei całej wypowiedzi ani zadanej informacji; nie potrafi przesledzic fabuły ani okreslic stylu jezyka komunikatu i jego funkcji; nie rozumie wykładu na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia
Na ocenę 3.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi w stopniu ograniczonym zrozumiec ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów) oraz jej logiczna strukture; sporadycznie potrafi wyodrebnic główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrebnic zadana informacje; w stopniu ograniczonym potrafi sledzic fabułe, a takze okreslic styl jezyka komunikatu i jego funkcje;
Na ocenę 3.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi zrozumiec ogólny sens niektórych wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów) oraz jej logiczna strukture; sporadycznie potrafi wyodrebnic główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz wyodrebnic zadana informacje; w stopniu ograniczonym potrafi sledzic fabułe, a takze okreslic styl jezyka komunikatu i jego funkcje;
Na ocenę 4.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: zazwyczaj potrafi zrozumiec ogólny sens wiekszosci wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów), zazwyczaj potrafi zrozumiec logiczna strukture wypowiedzi; wyodrebnia zazwyczaj poprawnie główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów i wiekszosc zadanych informacji; sledzi fabułe, zazwyczaj potrafi okreslic styl jezyka komunikatu i jego funkcje; potrafi zazwyczaj poprawnie wysłuchac ze zrozumieniem wieksza czesc wykładu na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia
Na ocenę 4.5	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: potrafi poprawnie zrozumiec ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów); rozumie; logiczna strukture wypowiedzi; poprawnie wyodrebnia główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów i zadana informacje; sledzi fabułe; poprawnie okresla styl jezyka komunikatu i jego funkcje; potrafi wysłuchac ze zrozumieniem wykładu na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia
Na ocenę 5.0	W zakresie rozumienia mowy ze słuchu student: z łatwoscia potrafi zrozumiec ogólny sens wypowiedzi (nie rozumiejac pewnych jej fragmentów) oraz rozumie logiczna strukture wypowiedzi, z łatwoscia wyodrebnia główna idee całej wypowiedzi lub jej fragmentów oraz zadana informacje, sledzic fabułe, bezbłednie okresla styl jezyka komunikatu i jego funkcje, wysłuchuje ze zrozumieniem wykładu na tematy zwiazane ze swoja specjalnoscia
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	W zakresie umiejetnosci mówienia student: nie potrafi wyrazac sie w sposób jasny i przekonujacy ani zastosowac rejestru wypowiedzi odpowiedniego do sytuacji i rozmówcy; nie potrafi prowadzic rozmowy z rodzimymi uzytkownikami jezyka nawet w umiarkowanie swobodny sposób; nie potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji ani unikac razaco błednych sformułowan. W szczególnosci: -nie umie w stosowny sposób właczyc sie do dyskusji stosujac odpowiednie do tego celu srodki jezykowe; nie potrafi przedstawiac i uzasadniac własnych pogladów; -nie potrafi, nawet w umiarkowanie płynny sposób, przedstawiac opisów i narracji prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen; nie potrafi wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia;

Na ocenę 3.0	Wzakresie umiejetnosci mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie i w stopniu ograniczonym stosujac rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; w stopniu ograniczonym potrafi prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka, nie unikajac przy tym błedów; sporadycznie potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji, chociaz nie udaje mu sie unikac błednych sformułowan. W szczególnosci: -sporadycznie umie właczyc sie do dyskusji stosujac w ograniczonym stopniu odpowiednie do tego celu srodki jezykowe; - potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów -potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen, chociaz nie udaje mu sie unikac przy tym błedów; -potrafi w stopniu ograniczonym wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 3.5	W zakresie umiejetnosci mówienia student: w stopniu ograniczonym potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, sporadycznie stosujac rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; w stopniu ograniczonym potrafi prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka; na ogół potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji, chociaz nie udaje mu sie unikac błednych sformułowan. W szczególnosci: -sporadycznie umie właczyc sie do dyskusji stosujac odpowiednie do tego celu srodki jezykowe; -potrafi w stopniu ograniczonym przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; -potrafi przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen, chociaz nie udaje mu sie unikac przy tym błedów; -potrafi w stopniu ograniczonym wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 4.0	W zakresie umiejetnosci mówienia student: na ogół potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji i rozmówcy, w stopniu ograniczonym stosujac rejestr wypowiedzi odpowiedni do sytuacji i rozmówcy; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka; potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji, chociaz nie udaje mu sie unikac błednych sformułowan. W szczególnosci: -umie właczyc sie do dyskusji stosujac na ogół odpowiednie do tego celu srodki jezykowe; -potrafi przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; -potrafi przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen, chociaz nie udaje mu sie unikac przy tym błedów; -potrafi w umiarkowanie swobodny sposób wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 4.5	W zakresie umiejetnosci mówienia student: potrafi wyrazac sie w sposób jasny i przekonujacy na ogół prawidłowo stosujac formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; potrafi w umiarkowanie swobodny sposób prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka; potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji, na ogół unikajac błednych sformułowan. W szczególnosci: -umie w stosowny sposób właczyc sie do dyskusji na ogół stosujac odpowiednie do tego celu srodki jezykowe; -potrafi przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; -potrafi w umiarkowanie płynny sposób przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen na ogół unikajac przy tym błednych sformułowan; -potrafi wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.

Na ocenę 5.0	W zakresie umiejetnosci mówienia student: potrafi wyrazac sie w sposób jasny i przekonujacy stosujac formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi odpowiednio do sytuacji i rozmówcy; potrafi swobodnie prowadzic rozmowe z rodzimymi uzytkownikami jezyka; potrafi wyrazac sie odpowiednio do sytuacji i unikac razaco błednych sformułowan. W szczególnosci: -umie w stosowny sposób właczyc sie do dyskusji stosujac odpowiednie do tego celu srodki jezykowe; -potrafi przedstawiac i uzasadniac własne poglady przy pomocy odpowiednich przykładów i faktów; -potrafi w płynny sposób przedstawiac opisy i narracje prezentujac je w formie nastepujacych po sobie kolejno zdarzen; -potrafi swobodnie wypowiedziec sie na tematy techniczne zwiazane ze swoja specjalnoscia.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	W zakresie kształtowania i doskonalenia umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: nie potrafi wyodrebnic mysli przewodniej całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, nie jest w stanie wyodrebnic zadanej informacji, nie potrafi odróznic opinii od faktów ani zidentyfikowac formy i funkcji komunikatu, nie umie sprawnie posługiwac sie słownikiem, nie jest w stanie przeczytac ze zrozumieniem tekstów specjalistycznych ze swojej specjalnosci ani zebrac informacji, koncepcji i opinii ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 3.0	W zakresie kształtowania i doskonalenia umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: sporadycznie potrafi wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, tylko sporadycznie jest w stanie wyodrebnic zadana informacje, w stopniu ograniczonym potrafi odróznic opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, w stopniu ograniczonym umie posługiwac sie słownikiem, sporadycznie jest w stanie przeczytac ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zebrac informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 3.5	Wzakresie kształtowania i doskonalenia umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: dosc dobrze potrafi wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, jest w stanie wyodrebnic zadana informacje, dosc dobrze potrafi odróznic opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, dosc dobrze posługuje sie słownikiem, jest w stanie przeczytac ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zebrac informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 4.0	Wzakresie kształtowania i doskonalenia umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: zazwyczaj potrafi wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, zazwyczaj jest w stanie wyodrebnic zadana informacje, potrafi poprawnie odróznic opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, dobrze posługuje sie słownikiem, zazwyczaj jest w stanie przeczytac ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zebrac informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.

Na ocenę 4.5	Wzakresie kształtowania i doskonalenia umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi poprawnie wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, jest w stanie poprawnie wyodrebnic zadana informacje, potrafi poprawnie odróznic opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, poprawnie posługuje sie słownikiem, jest w stanie poprawnie przeczytac ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zebrac informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.
Na ocenę 5.0	Wzakresie kształtowania i doskonalenia umiejetnosci zwiazanych z rozumieniem tekstu czytanego student: potrafi z łatwoscia wyodrebnic mysl przewodnia całego komunikatu i poszczególnych jego czesci, z łatwoscia jest w stanie wyodrebnic zadana informacje, z łatwoscia odróznia opinie od faktów oraz forme i funkcje komunikatu, z łatwoscia posługuje sie słownikiem, z łatwoscia czyta ze zrozumieniem teksty specjalistyczne ze swojej specjalnosci oraz zbiera informacje, koncepcje i opinie ze specjalistycznych zródeł zwiazanych ze swoja specjalnoscia.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie zna zagadnien leksykalnych i nie jest w stanie posługiwac sie funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.
Na ocenę 3.0	Student zna w stopniu ograniczonym podstawowe zagadnienia leksykalne i sporadycznie posługuje sie niektórymi funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.
Na ocenę 3.5	Student zna podstawowe zagadnienia leksykalne i posługuje sie na ogół poprawnie podstawowymi funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.
Na ocenę 4.0	Student zna wiekszosc zagadnien leksykalnych zawartych w tresciach programowych i na ogół poprawnie posługuje sie funkcjami jezykowymi tam zawartymi.
Na ocenę 4.5	Student zna wszystkie zagadnienia leksykalne w satysfakcjonujacym stopniu i poprawnie posługuje sie funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.
Na ocenę 5.0	Student dobrze zna wszystkie zagadnienia leksykalne i z łatwoscia posługuje sie funkcjami jezykowymi zawartymi w tresciach programowych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	K_U01, K_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK2	K_U06	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4	F1 F3
EK3	K_U01, K_U06	Cel 1 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK4	K_U01, K_U06	Cel 1 Cel 2 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Chlebda B., Danecka I. — *Wsio prosto*, Warszawa, 2014, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] Dorota Dziewanowska — *Gramatyka bez problem*, Warszawa, 2005, WSiP

[2] Halina Lewandowska, Ludmiła Stopinska, Halina Wróblewska — *Jezyk rosyjski - poziom rozszerzony*, Kraków, 2008, OMEGA

Literatura dodatkowa

[1] Internet, materiały dotyczace aktualnych wydarzen oraz zagadnien dotyczacych specjalnosci

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr Dorota Duchnowska (kontakt: dduch@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr Dorota Duchnowska (kontakt: dduch@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Kompatybilność elektromagnetyczna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electromagnetic Compatibility
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK9 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
5	15	0	30	15	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Uzyskanie wiedzy z zakresu podstawowych pojęć z kompatybilności elektromagnetycznej oraz zapoznanie się z procedurami badawczymi emisyjności i odporności na zakłócenia urządzeń elektrycznych i elektronicznych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wiadomości z podstaw elektrotechniki, miernictwa elektrycznego i energoelektroniki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość mechanizmów powstawania i rozprzestrzeniania się zakłóceń oraz metod ochrony przed zakłóceniami elektromagnetycznymi.

EK2 Wiedza Znajomość metod badań w zakresie harmonicznych, zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych i promieniowanych oraz odporności na zakłócenia.

EK3 Umiejętności Umiejętność przeprowadzenia normatywnych pomiarów laboratoryjnych w zakresie harmonicznych oraz elektromagnetycznych zakłóceń przewodzonych i promieniowanych.

EK4 Umiejętności Umiejętność wyznaczania parametrów określających skuteczność działania filtrów przeciwzakłóceniowych.

6 Treści programowe

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Analiza symulacyjna harmonicznych przebiegów odkształconych na przykładzie analizy napięć układów energoelektronicznych.	3
K2	Analiza symulacyjna zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych na przykładzie układów energoelektronicznych.	4
K3	Analiza symulacyjna charakterystyk tłumienności wtrąceniowej filtru przeciwzakłóceniowego.	4
K4	Analiza symulacyjna wpływu parametrów pasożytniczych na działanie filtru przeciwzakłóceniowego.	4

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Pojęcia podstawowe: definicja kompatybilności elektromagnetycznej, źródła i odbiorniki zakłóceń elektromagnetycznych, sprzężenia.	2
W2	Harmoniczne i interharmoniczne, obliczenia, pomiary i poziomy dopuszczalne.	2
W3	Zakłócenia elektromagnetyczne w układach przekształtnikowych.	2
W4	Emisja zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych, badania, wymagania i metody pomiaru.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W5	Emisja zakłóceń elektromagnetycznych promieniowanych, badania, wymagania i metody pomiaru.	2
W6	Badanie odporności na zakłócenia impulsowe urządzeń elektronicznych. Przepięcia i ochrona od przepięć.	2
W7	Metody ochrony przed zakłóceniami elektromagnetycznymi: filtry, uziemienia i ekrany.	2
W8	Pola i promieniowanie elektromagnetyczne w środowisku pracy. Dyrektywa EMC. Normy z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej.	1

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Pomiary harmonicznych przebiegów odkształconych na przykładzie analizy napięć układów prostownikowych.	5
L2	Badanie współczynnika redukcyjnego wybranych kabli telekomunikacyjnych i sygnalizacyjnych.	5
L3	Pomiary zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych na przykładzie falownikowego układu napędowego.	5
L4	Pomiary zakłóceń elektromagnetycznych promieniowanych od wybranych urządzeń elektrycznych.	5
L5	Badanie charakterystyk tłumienności wtrąceniowej filtru przeciwzakłóceniowego.	5
L6	Badanie wpływu parametrów pasożytniczych na działanie filtru przeciwzakłóceniowego.	5

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Znajomość źródeł i odbiorników zakłóceń.
Na ocenę 4.0	Znajomość mechanizmów oddziaływań pomiędzy źródłem a odbiornikiem zakłóceń oraz metod ochrony przed zakłóceniami.
Na ocenę 5.0	Znajomość opisu analitycznego mechanizmów oddziaływań i metod obniżania zakłóceń elektromagnetycznych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Znajomość definicji zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych i promieniowanych oraz klasyfikacji badań odporności urządzeń na zakłócenia.

Na ocenę 4.0	Znajomość procedur badań w zakresie harmonicznych, emisji zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych i promieniowanych oraz odporności urządzeń na zakłócenia.
Na ocenę 5.0	Znajomość metod badań emisji zakłóceń elektromagnetycznych i odporności urządzeń na zakłócenia łącznie z budową generatorów BURST, SURGE, ESD i parametrami badań.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Umiejętność doboru przyrządów stosowanych w pomiarach harmonicznych oraz w badaniach emisji zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych i promieniowanych.
Na ocenę 4.0	Umiejętność zastosowania procedur badawczych w zakresie pomiarów harmonicznych oraz badań elektromagnetycznych zakłóceń przewodzonych i promieniowanych.
Na ocenę 5.0	Umiejętność przeprowadzenia normatywnych pomiarów harmonicznych, zakłóceń elektromagnetycznych przewodzonych i promieniowanych łącznie z doborem parametrów aparatury pomiarowej.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Umiejętność sprawdzenia wpływu elementów składowych filtru na określających skuteczność filtrów przeciwzakłóceniowych.
Na ocenę 4.0	Umiejętność zastosowania normatywnych metod wyznaczania tłumienności wtrąceniowej filtrów przeciwzakłóceniowych.
Na ocenę 5.0	Umiejętność wyznaczania tłumienności wtrąceniowej filtrów przeciwzakłóceniowych dla różnych warunków pracy filtru.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W10 EiA_W13	Cel 1	W1 W2 W3 W7 L2	N1 N3	F1 P1
EK2	EiA_W10 EiA_W13	Cel 1	W2 W4 W5 W6 W8	N1 N3	F1 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK3	EiA_U05 EiA_U09 EiA_U11 EiA_K03	Cel 1	K1 K2 L1 L3 L4	N2	F1 F2 P1
EK4	EiA_U05 EiA_U09 EiA_U11 EiA_K03	Cel 1	K3 K4 L5 L6	N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **Wojciech Machczynski** — *Wprowadzenie do kompatybilnosci elektromagnetycznej*, Poznań, 2010, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej

[2] **Tadusz WIęckowski** — *Pomiar emisyjnosci urzadzen elektrycznych i elektronicznych*, Wrocław, 1997, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej

[3] **Tadusz WIęckowski** — *Badanie odpornosci urzadzen elektronicznych na impulsowe narazenia elektromagnetyczne*, Wrocław, 1993, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej

[4] — *Norma PN-EN 55016-1-1:2010/A2:2014-11E 03E: Wymagania dotyczące aparatury pomiarowej i metod pomiaru zaburzeń radioelektrycznych oraz odporności na zaburzenia Część 1-1: Aparatura do pomiaru zaburzeń radioelektrycznych i do badań odporności Aparatura pomiarowa*, , 0,

[5] — *Norma PN-EN 55016-2-1:2014-09E Wymagania dotyczące aparatury pomiarowej i metod pomiaru zaburzeń radioelektrycznych oraz odporności na zaburzenia Część 2-1: Metody pomiaru zaburzeń i badania odporności Pomiary zaburzeń przewodzonych.*, , 0,

[6] — *Norma PN-EN 55016-2-3:2017-06E Wymagania dotyczące aparatury pomiarowej i metod pomiaru zaburzeń radioelektrycznych oraz odporności na zaburzenia Część 2-3: Metody pomiaru zaburzeń i badania odporności Pomiary zaburzeń promieniowanych*, , 0,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Wojciech Czuchra (kontakt: wczuchra@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Wojciech Czuchra (kontakt: wczuchra@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Bartosz Woszczyna (kontakt: bwoszczyna@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Kompatybilność elektromagnetyczna w transporcie
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electromagnetic Compatibility in Transportation
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS11 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
7	10	0	20	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Uzyskanie wiedzy na temat problematyki kompatybilności elektromagnetycznej w systemach trakcyjnych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstawowych zagadnień kompatybilności elektromagnetycznej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student potrafi zdefiniować źródła zakłóceń w trakcji elektrycznej

EK2 Wiedza Student zna metody projektowania filtrów obwodów wejściowych pojazdu trakcyjnego i modelowania układów zasilania trakcji prądu stałego dla składowej zmiennej.

EK3 Umiejętności Student potrafi przeprowadzić badania właściwości układów obniżających poziomy zakłóceń w systemie trakcyjnym.

EK4 Umiejętności Student potrafi przeprowadzić pomiary zaburzeń przewodzonych w systemach trakcyjnych.

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Badanie charakterystyk częstotliwościowych filtrów podstacji trakcyjnych.	4
L2	Wyznaczanie charakterystyk tłumienności wtrąceniowej filtru RFI dla pojazdu trakcyjnego.	4
L3	Obniżanie zaburzeń przewodzonych z zastosowaniem metod filtracji pasywnej.	4
L4	Pomiary prądów asymetrycznych zaburzeń przewodzonych w przekształtnikowym układzie napędowym	4
L5	Pomiar harmonicznych w prądzie układu przekształtnikowego	4

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Źródła zakłóceń w trakcji elektrycznej, podstacje trakcyjne, pojazdy trakcyjne i wagony. Normy i przepisy z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej w transporcie.	2
W2	Wyznaczenie widma harmonicznych prądu trakcyjnego. Obliczanie prądu i napięcia zakłócającego	2
W3	Modelowanie układów zasilania trakcji prądu stałego dla składowej zmiennej.	2
W4	Projektowanie filtrów wejściowych lokomotyw przekształtnikowych i zakłócenia w obwodach torowych SRK.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W5	Zakłócenia radioelektryczne wytwarzane przez pojazdy trakcyjne i wagony oraz metody obniżania zakłóceń.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenie laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Potrafi wskazać źródła zakłóceń przewodzonych i promieniowanych w trakcji elektrycznej.
Na ocenę 4.0	Potrafi przedstawić zawartość harmonicznych w napięciach wyjściowych podstacji trakcyjnej 6-cio i 12-to pulsowej.
Na ocenę 5.0	Potrafi przedstawić metody wyznaczania harmonicznych w napięciu podstacji trakcyjnej i dopuszczalne zakresy.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Potrafi przedstawić strukturę filtrów wejściowych pojazdu trakcyjnego.
Na ocenę 4.0	Potrafi przedstawić sposób projektowania filtru wejściowego
Na ocenę 5.0	Potrafi przedstawić pełny schemat zastępczy systemu zasilania DC dla składowej przemiennej i sposób wyznaczenia jego parametrów oraz potra wyznaczyć pozostałe parametry systemu zasilania jak system energetyczny, podstacja trakcyjna i pojazd
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Potrafi przeprowadzić badanie charakterystyk filtrów podstacji.
Na ocenę 4.0	Potrafi przeprowadzić badanie charakterystyk tłumienności wtrąceniowej filtru trakcyjnego.
Na ocenę 5.0	Potrafi zastosować odpowiednie metody obniżania zaburzeń przewodzonych.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Potrafi przeprowadzić pomiary napięć zaburzeń w układzie przekształtnikowym.
Na ocenę 4.0	Potrafi przeprowadzić pomiary prądów zaburzeń asymetrycznych w układzie przekształtnikowym.
Na ocenę 5.0	Potrafi zastosować odpowiednie metody badań zaburzeń przewodzonych wraz z doborem aparatury pomiarowej.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W13 EiA_W15	Cel 1	W1 W2 W5	N1 N3	F1 P1
EK2	EiA_W10 EiA_W13 EiA_W15	Cel 1	W3 W4	N1 N3	F1 P1
EK3	EiA_U05 EiA_U11 EiA_K03	Cel 1	L1 L2 L3	N2	F1 F2 P1
EK4	EiA_U05 EiA_U11 EiA_K03	Cel 1	L4 L5	N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **Wojciech Machczyński** — *Wprowadzenie do kompatybilności elektromagnetycznej,*, Poznań, 2010, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej

[2] — *Norma PN-EN 50121-3-2: Zastosowania kolejowe. Kompatybilność elektromagnetyczna. Część 3-2: Tabor. Aparatura*, , 0,

[3] — *Norma PN-EN 50238-3: Zastosowania kolejowe. Kompatybilność pomiędzy taborem a urzadzeniami wykrywania pociągu. Kompatybilność z licznikami osi.*, , 0,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Wojciech Czuchra (kontakt: wczuchra@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Wojciech Czuchra (kontakt: wczuchra@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Bartosz Woszczyna (kontakt: bwoszczyna@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Komputerowa analiza obwodów
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer Aided Circuit Analysis
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK31 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
5	20	0	0	40	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Celem przedmiotu jest nauczenie studenta rozwiązywania zagadnień związanych z teorią obwodów, przy pomocy dostępnych pakietów obliczeniowych np Matlab.

Cel 2 Celem przedmiotu jest nauczenie studenta rozwiązywania skomplikowanych zagadnień analitycznych teorii obwodów oraz przeprowadzanie optymalizacji i symulacji obwodów.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Student posiada wiedzę z teorii sterowania na poziomie podstawowym.

2 Student posiada wiedzę z metod numerycznych na poziomie podstawowym.

3 Student posiada wiedzę i umiejętności z algebry liniowej na poziomie podstawowym.

4 Student posiada wiedzę i umiejętności z rachunku operatorowego na poziomie podstawowym.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student otrzymuje wiedzę z zakresu identyfikacji układów analogowych i cyfrowych.

EK2 Wiedza Student poznaje rachunek operatorowy niezbędny do wykonywania obliczeń na układach analogowych i cyfrowych.

EK3 Umiejętności Student uzyskuje umiejętności z zakresu identyfikacji układów analogowych i cyfrowych.

EK4 Umiejętności Student zyskuje umiejętności rozwiązywania zagadnień teorii obwodów przy pomocy rachunku operatorowego.

EK5 Kompetencje społeczne Student nabywa umiejętności pracy i współpracy w grupie.

6 Treści programowe

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Zadania z rachunku operatorowego i splotów w czasie ciągłym	5
K2	Zadania z rachunku operatorowego i splotów w czasie dyskretnym	10
K3	Zadania z modelowania filtrów FIR i IIR	10
K4	Badanie stabilności układów analogowych i cyfrowych	5
K5	zadania optymalizacyjne w układzie źródło-odbiornik	10

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wstęp do rachunku operatorowego. Podstawy teorii dystrybucji.	5
W2	Wstęp do teorii układów analogowych, splot, odpowiedź impulsowa.	5
W3	Wstęp do teorii układów cyfrowych, splot, odpowiedź impulsowa.	5
W4	Teoria filtrów cyfrowych. Przetworniki cyfrowe. Czasowo-dyskretna symulacja układów czasowo-ciągłych, tzw. "modelowanie cyfrowe"	5

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Dyskusja

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Wykłady

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**130**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ćwiczenie praktyczne

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi zdefiniować podstawowych pojęć, niezbędnych do modelowania układów analogowych i cyfrowych.
Na ocenę 3.0	Student potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia niezbędne do modelowania układów analogowych i cyfrowych. Potrafi zdefiniować algorytm identyfikacji podstawowych układów analogowych i cyfrowych.
Na ocenę 3.5	Student potrafi zdefiniować pojęcia niezbędne do modelowania układów analogowych i cyfrowych. Potrafi zdefiniować algorytm identyfikacji podstawowych układów analogowych i cyfrowych.
Na ocenę 4.0	Student potrafi zdefiniować pojęcia niezbędne do modelowania układów analogowych i cyfrowych. Potrafi zdefiniować algorytm identyfikacji układów SISO analogowych i cyfrowych.
Na ocenę 4.5	Student potrafi zdefiniować pojęcia niezbędne do modelowania układów analogowych i cyfrowych. Potrafi zdefiniować algorytm identyfikacji układów MISO analogowych i cyfrowych.
Na ocenę 5.0	Student potrafi zdefiniować pojęcia niezbędne do modelowania układów analogowych i cyfrowych. Potrafi zdefiniować algorytm identyfikacji układów MIMO analogowych i cyfrowych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi definiować podstawowych pojęć rachunku operatorowego.
Na ocenę 3.0	Student potrafi definiować podstawowe pojęcia rachunku operatorowego.
Na ocenę 3.5	Student potrafi definiować pojęcia rachunku operatorowego.
Na ocenę 4.0	Student potrafi definiować pojęcia rachunku operatorowego. Rozumie różnice i zależności pomiędzy operatorami.
Na ocenę 4.5	Student potrafi definiować pojęcia rachunku operatorowego. Rozumie różnice i zależności pomiędzy operatorami. Potrafi wyprowadzać operatorowe funkcje przejścia podstawowych układów analogowych i cyfrowych.
Na ocenę 5.0	Student potrafi definiować pojęcia rachunku operatorowego. Rozumie różnice i zależności pomiędzy operatorami. Potrafi wyprowadzać operatorowe funkcje przejścia układów analogowych i cyfrowych.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi zdefiniować podstawowych pojęć, niezbędnych do modelowania układów analogowych i cyfrowych.
Na ocenę 3.0	Student potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia niezbędne do modelowania układów analogowych i cyfrowych. Potrafi dokonać identyfikacji podstawowych układów analogowych i cyfrowych.
Na ocenę 3.5	Student potrafi zdefiniować pojęcia niezbędne do modelowania układów analogowych i cyfrowych. Potrafi dokonać identyfikacji podstawowych układów analogowych i cyfrowych.

Na ocenę 4.0	Student potrafi zdefiniować pojęcia niezbędne do modelowania układów analogowych i cyfrowych. Potrafi dokonać identyfikacji układów SISO analogowych i cyfrowych.
Na ocenę 4.5	Student potrafi zdefiniować pojęcia niezbędne do modelowania układów analogowych i cyfrowych. Potrafi dokonać identyfikacji układów MISO analogowych i cyfrowych.
Na ocenę 5.0	Student potrafi zdefiniować pojęcia niezbędne do modelowania układów analogowych i cyfrowych. Potrafi dokonać identyfikacji układów MIMO analogowych i cyfrowych.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi rozwiązać podstawowego zadania z wykorzystaniem rachunku operatorowego.
Na ocenę 3.0	Student potrafi rozwiązywać podstawowe zadania z wykożystaniem rachunku operatorowego.
Na ocenę 3.5	Student potrafi rozwiązywać podstawowe zadania z wykorzystaniem rachunku operatorowego. Student potrafi wykorzystać wiedzę przedmiotową, podczas rozwiązywania zadań do definiowania podstawowych pojęć rachunku operatorowego.
Na ocenę 4.0	Student potrafi rozwiązywać zadania średniozaawansowane z wykorzystaniem rachunku operatorowego. Student potrafi wykorzystać wiedzę przedmiotową, podczas rozwiązywania zadań do definiowania podstawowych pojęć rachunku operatorowego.
Na ocenę 4.5	Student potrafi rozwiązywać zadania zaawansowane z wykorzystaniem rachunku operatorowego. Student potrafi wykorzystać wiedzę przedmiotową, podczas rozwiązywania zadań do definiowania podstawowych pojęć rachunku operatorowego.
Na ocenę 5.0	Student potrafi rozwiązywać zadania zaawansowane z wykorzystaniem rachunku operatorowego. Student potrafi wykorzystać wiedzę przedmiotową, podczas rozwiązywania zadań do definiowania pojęć rachunku operatorowego.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie współpracuje z grupą.
Na ocenę 3.0	Student potrafi współpracować w grupie i wykonuje rzetelnie zadania zgodnie z poleceniami przedstawiciela grupy.
Na ocenę 3.5	Student potrafi pracować i współpracować w grupie i wykonuje zadania rzetelnie zgodnie z poleceniami przedstawiciela grupy.
Na ocenę 4.0	Student potrafi pracować i współpracować w grupie i wykonuje zadania rzetelnie zgodnie z poleceniami przedstawiciela grupy. Potrafi sam wyjść z inicjatywą w koniecznych sytuacjach.
Na ocenę 4.5	Student potrafi pracować i współpracować w grupie i wykonuje zadania rzetelnie. Uzgadnia harmonogram pracy grupy razem z pozostałymi jej członkami.

Na ocenę 5.0	Student potrafi pracować i współpracować w grupie i wykonuje zadania rzetelnie. Uzgadnia harmonogram pracy grupy razem z pozostałymi jej członkami. Potrafi przewodniczyć jej i pomagać pozostałym jej członkom.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W01 EiA_U09	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	EiA_W01 EiA_U09	Cel 2	W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	EiA_W01 EiA_U09	Cel 1	W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	EiA_U09	Cel 2	K1 K2 K4 W1 W2	N1 N2 N3	F1 P1
EK5	EiA_U09	Cel 1	W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Witold Pogorzelski — *Rachunek operatorowy i przekształcenie Laplacea*, Warszawa, 1950, PZWS

[2] Tadeusiewicz M — *Metody komputerowej analizy stałoprądowej nieliniowych układów elektronicznych*, Warszawa, 1991, WNT

[3] Tadeusiewicz M — *Teoria obwodów. Projektowanie - układy nieliniowe*, Łódź, 1991, Wydawnictwo PŁ

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Marcin Jaraczewski (kontakt: jaracz@usk.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Marcin Jaraczewski (kontakt: jaracz@pk.edu.pl)

2 prof. dr hab. inż. Maciej Siwczyński (kontakt: e-3@pk.edu.pl)

3 dr inż. Konrad Hawron (kontakt: konhawpk@gmail.com)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Komputerowa technika pomiarowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer measuring technique
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK30 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
6	30	0	30	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie metod transmisji i przesyłania sygnałów. Rodzaje interfejsów wejściowych i wyjściowych.

Cel 2 Poznanie budowy i struktury komputerowego systemu pomiarowego i charakterystyka toru pomiarowego.

Cel 3 Opis magistral komunikacji komputerowych, systemów pomiarowych i przesyłania danych. Poznanie parametrów magistral i transferu danych.

Cel 4 Poznanie architektury i budowa komputerowej karty pomiarowej. Funkcje realizowane przez komputerowe karty pomiarowe.

Cel 5 Poznanie rodzajów czujników pomiarowych. Charakterystyka czujnika, sygnały wyjściowe z czujników. Standardy sygnałów pomiarowych.

Cel 6 Poznanie budowy i zasady działania układów przetwarzających analogowo-cyfrowych oraz cyfrowo-analogowych.

Cel 7 Poznanie i zastosowanie w pomiarach cyfrowych przyrządów pomiarowych. Mikroprocesorowe platformy programowalne.

Cel 8 Poznanie oprogramowania komputerowego do współpracy z karta pomiarową. Zaprojektowanie i uruchomienie komputerowego systemu pomiarowego.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowe wiadomości z zakresu matematyki i fizyki.

2 Podstawowe wiadomości z zakresu elektrotechniki i metrologii.

3 Podstawowe wiadomości z zakresu techniki cyfrowej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość struktury i budowa komputerowego systemu pomiarowego.

EK2 Umiejętności Umiejętność opisania zależności pomiędzy elementami w komputerowych systemach pomiarowych.

EK3 Umiejętności Umiejętność posługiwania się komputerowym oprogramowaniem wspomagających pracę układów pomiarowych,samodzielnego zaprojektowania, połączenia układu i wykorzystania oprogramowania do budowy komputerowego systemu pomiarowego.

EK4 Wiedza Rodzaje interfejsów i magistrali komunikacyjnych wykorzystywanych w systemach pomiarowych.Klasyfikacja czujników pomiarowych. Budowa i charakterystyka sygnałów wyjściowych. Zasada działania układów przetwarzania cyfrowo-analogowych i analogowo-cyfrowych.

EK5 Umiejętności Umiejętność posługiwania się cyfrowymi przyrządami pomiarowymi.

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wprowadzenie do zajęć. Zapoznanie z regulaminem pracowni i zasadami BHP. Architektura i konfiguracja komputerowej karty pomiarowej z wykorzystaniem interfejsu programowego oraz programowych lub wbudowanych źródeł sygnałów.	6
L2	Budowa komputerowego systemu pomiarowego do akwizycji, identyfikacji i wizualizacji sygnałów zmiennych.	4
L3	Budowa komputerowego systemu pomiarowego do akwizycji i analizy sygnałów nieelektrycznych.	4

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L4	Budowa komputerowego systemu pomiarowego do analizy sygnałów uzyskanych z zewnętrznych urządzeń.	4
L5	Budowa komputerowego systemu pomiarowego do analizy sygnałów cyfrowych.	4
L6	Budowa cyfrowej aparatury pomiarowej i jej zastosowanie w komputerowym systemie pomiarowym.	4
L7	Budowa komputerowego systemu pomiarowego z wykorzystaniem różnych interfejsów komunikacyjnych.	4

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Budowa i struktura komputerowego systemu pomiarowego. Komputerowe interfejsy i magistrale wykorzystywane w technice pomiarowej. Architektura i budowa komputerowej karty pomiarowej. Funkcje i właściwości kart pomiarowych. Rodzaje wej/wyj. Rodzaje i transmisja sygnałów. Parametry i właściwości sygnałów pomiarowych.	8
W2	Czujniki pomiarowe- podział i charakterystyka. Rodzaje czujników. Budowa i zasada działania, sygnały wyjściowe. Przetwarzanie sygnału pomiarowego- wybrane właściwości. Operacje na sygnałach. Filtry cyfrowe.	8
W3	Zasada działania układów przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego. Systemy kodowe. Charakterystyka przetworników. Technologie wykonania układów. Budowa i współdziałanie komputerowego systemu pomiarowego złożonego z elementów sprzętowych i oprogramowania.	8
W4	Zastosowanie cyfrowej aparatury pomiarowej w komputerowych układach pomiarowych. Mikroprocesorowe platformy programowalne.	6

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Konsultacje

N5 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**122**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Odpowiedź ustna

F3 Test z zakresu wykładu

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie ustne

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ćwiczenia praktyczne- aktywność na zajęciach lab.

B2 Test

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość struktury i budowy komputerowego systemu pomiarowego.

Na ocenę 3.0	Dostateczna znajomość struktury i budowy komputerowego systemu pomiarowego.
Na ocenę 3.5	Dość dobra znajomość struktury i budowy komputerowego systemu pomiarowego.
Na ocenę 4.0	Dobra znajomość struktury i budowy komputerowego systemu pomiarowego z rozszerzeniem informacji o poszczególne elementy układu.
Na ocenę 4.5	Ponad dobra znajomość struktury i budowy komputerowego systemu pomiarowego z umiejętnością opisu złożonych układów pomiarowych.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobra znajomość struktury i budowy komputerowego systemu pomiarowego z umiejętnością samodzielnego opisu złożonych elementów układów i samodzielnego poszukiwania rozwiązań wykraczających poza treści wykładu.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności określenia zależności pomiędzy elementami w komputerowych systemach pomiarowych.
Na ocenę 3.0	Dostateczna umiejętność określenia zależności pomiędzy elementami w komputerowych systemach pomiarowych.
Na ocenę 3.5	Dość dobra umiejętność określenia zależności pomiędzy elementami w komputerowych systemach pomiarowych.
Na ocenę 4.0	Dobra umiejętność określenia zależności pomiędzy elementami i ich opis w złożonych komputerowych systemach pomiarowych.
Na ocenę 4.5	Ponad dobra umiejętność określenia zależności pomiędzy elementami i ich opis w złożonych komputerowych systemach pomiarowych poparta praktycznymi przykładami zastosowania .
Na ocenę 5.0	Bardzo dobra umiejętność określenia zależności pomiędzy elementami i ich opis w złożonych komputerowych systemach pomiarowych poparta praktycznymi przykładami zastosowania połączona z umiejętnością samodzielnego poszukiwania rozwiązań wykraczających poza treści programowe.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności posługiwania sie komputerowym oprogramowaniem wspomagającym pracę układów pomiarowych.
Na ocenę 3.0	Dostateczna umiejętność posługiwania się komputerowym oprogramowaniem wspomagającym pracę układów pomiarowych.
Na ocenę 3.5	Dość dobra umiejętność posługiwania się komputerowym oprogramowaniem wspomagającym pracę układów pomiarowych..
Na ocenę 4.0	Dobra umiejętność posługiwania się komputerowym oprogramowaniem wspomagającym pracę złożonych układów pomiarowych.
Na ocenę 4.5	Ponad dobra umiejętność posługiwania się komputerowym oprogramowaniem wspomagającym pracę złożonych układów pomiarowych poparta praktycznymi przykładami zastosowań.

Na ocenę 5.0	Bardzo dobra umiejętność posługiwania się komputerowym oprogramowaniem wspomagającym pracę złożonych układów pomiarowych, poparta praktycznymi przykładami zastosowania i połączona z umiejętnością samodzielnego poszukiwania rozwiązań wykraczających poza treści programowe.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości klasyfikacji czujników pomiarowych, budowy i charakterystyki sygnałów wyjsciowych oraz zasady działania układów przetwarzania: cyfrowo-analogowych i analogowo-cyfrowych.
Na ocenę 3.0	Dostateczna znajomość klasyfikacji czujników pomiarowych, budowy i charakterystyki sygnałów wyjściowych oraz zasady działania układów przetwarzania: cyfrowo-analogowych i analogowo-cyfrowych.
Na ocenę 3.5	Dość dobra znajomość klasyfikacji czujników pomiarowych, budowy i charakterystyki sygnałów wyjściowych oraz zasady działania układów przetwarzania: cyfrowo-analogowych i analogowo-cyfrowych.
Na ocenę 4.0	Dobra znajomość klasyfikacji czujników pomiarowych, budowy i charakterystyki sygnałów wyjściowych oraz zasady działania układów przetwarzania: cyfrowo-analogowych i analogowo-cyfrowych.
Na ocenę 4.5	Ponad dobra znajomość klasyfikacji czujników pomiarowych, budowy i charakterystyki sygnałów wyjściowych oraz zasady działania układów przetwarzania: cyfrowo-analogowych i analogowo-cyfrowych z możliwościami ich zastosowania.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobra klasyfikacji czujników pomiarowych, budowy i charakterystyki sygnałów wyjściowych oraz zasady działania układów przetwarzania: cyfrowo-analogowych i analogowo-cyfrowych.z umiejętnością samodzielnego poszukiwania rozwiązań wykraczających poza treści programowe.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności posługiwania sie cyfrowymi przyrządami pomiarowymi.
Na ocenę 3.0	Dostateczne umiejętności posługiwania się cyfrowymi przyrządami pomiarowymi.
Na ocenę 3.5	Dość dobre umiejętności posługiwania się cyfrowymi przyrządami pomiarowymi ze znajomością ustawienia odpowiednich zakresów i parametrów pomiaru.
Na ocenę 4.0	Dobre umiejętności posługiwania się cyfrowymi przyrządami pomiarowymi ze znajomością ich danych oraz ustawienia odpowiednich zakresów i parametrów pomiaru.
Na ocenę 4.5	Ponad dobre umiejętności posługiwania się cyfrowymi przyrządami pomiarowymi ze znajomością ich danych oraz ustawienia odpowiednich zakresów i parametrów pomiaru. Umiejętność doboru odpowiednich przyrządów do danego pomiaru.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobre umiejętności posługiwania się cyfrowymi przyrządami pomiarowymi ze znajomością ich danych oraz ustawienia odpowiednich zakresów i parametrów pomiaru. Bardzo dobra umiejętność doboru odpowiednich przyrządów do danego pomiaru i umiejętność samodzielnego poszukiwania rozwiązań wykraczających poza treści programowe.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W04 EiA_W05	Cel 1	L1 L2 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N5	F1 F2
EK2	EiA_U06 EiA_U08	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N5	F1 F2
EK3	EiA_U08 EiA_U24 EiA_U26	Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N5	F1 F2
EK4	EiA_W05 EiA_W24	Cel 5	L5 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 F2
EK5	EiA_U08 EiA_U12 EiA_U15	Cel 6	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W4	N1 N2 N3	F1 F2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Tumański S. — *Technika pomiarowa*, Warszawa, 2013, WNT

[2] Świsulski D. — *Komputerowa technika pomiarowa*, Warszawa, 2005, Agencja Wyd.PAK

[3] Lesiak P., Świsulski D. — *Komputerowa technika pomiarowa wprzykładach*, Warszawa, 2002, Agencja Wyd.PAK

[4] Nawrocki W. — *Komputerowe systemy pomiarowe*, Warszawa, 2002, WKiŁ

Literatura uzupełniająca

[1] Winiecki W. — *Organizacja komputerowych systemów pomiarowych*, Warszawa, 1997, OWP

[2] Rydzewski J. — *Pomiary oscyloskopowe*, Warszawa, 2007, WNT

[3] Praca zbiorowa — *Fizyka dla szkół wyższych, Tomy I, II, III*, strona www, Internet, 2016, OpenStax University Physics,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Grzegorz Pędrak (kontakt: gpedrak@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Grzegorz Pędrak (kontakt: gpedrak@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Komputerowe systemy sterowania ruchem
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS8 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
6	30	15	0	15	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Znajomość podstaw budowy linii kolejowych, podziału syst. SRK struktury sieci kolejowej i organizacji ruchu pojazdów szynowych

Cel 2 Znajomość elementów urządzeń sterowania warstwy podstawowej takich jak: obwody torowe, napędy zwrotnicowe, sygnalizatory świetlne.

Cel 3 Znajomość zasad budowy i działania wybranych stacyjnych i liniowych urządzeń sterowania ruchem, a także współczesnych systemów komputerowych SRK

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość teorii obwodów elektrycznych

2 Podstawy automatyki, Znajomość podstaw teorii sterowania, znajomość podstaw techniki mikroprocesorowej

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość techniki sterowania ruchem pojazdami szynowymi na stacjach kolejowych. Znajomość struktury komputerowych syst. SRK

EK2 Wiedza Znajomość techniki sterowania ruchem pojazdami szynowymi na szlakach linii kolejowych z wykorzystaniem elektrycznych urz. SRK

EK3 Umiejętności Umiejętność projektowania podstawowych układów sterowania ruchem kolejowym na stacjach kolejowych.

EK4 Umiejętności Umiejętność projektowania podstawowych układów sterowania ruchem na szlakach linii kolejowych.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Opracowywanie planów schematycznych urządzeń sterowania ruchem i tablic zależności.	7
C2	Projektowanie wybranych układów sterownia ruchem kolejowym.	8

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Sterowan ie nap edem zwrotnicowym, sterowanie sw iatłami sygnalizatora, obsługa pulpitu nastawczego.	4
K2	Stacyjne urzadzenia sterowania ruchem: elektryczne, hybrydowe i elektroniczne.	6
K3	Półsamoczynne i samoczynne blokady liniowe.	5

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wiadomości wstępne. Nawierzchnia toru kolejowego.Układy torowe stacji kolejowych. Elektryczne napędy zwrotnicowe. Sygnalizatory świetlne. Obwody torowe.	8
W2	Opis formalny funkcji sterowania. Plan schematyczny urządzeń sterowania ruchem i zapis zależności.	8
W3	Stacyjne systemy sterowania ruchem o strukturze przebiegowej i geograficznej. Systemy geograficzne o komputerowej strukturze zależnościowej.	8
W4	Półsamoczynne i samoczynne blokady liniowe. Syst. komputerowe na szlakach.	6

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Laboratoria komputerowe

N3 Zadania tablicowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium z treści wykładowych

F2 Ocena projektu

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie pisemne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywne oceny F1,F2, obecność na ćwiczeniach tablicowych, oddanie wszystkich sprawozdań, zaliczenie projektu

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości urządzeń zewnętrznych sterowania ruchem na stacji.
Na ocenę 3.0	Znajomość tylko zewnętrznych urządzeń sterowania ruchem na stacji
Na ocenę 3.5	Znajomość podstawowych wewnętrznych urządzeń stacyjnych
Na ocenę 4.0	Znajomość wewnętrznych urządzeń stacyjnych grupy zależnościowej
Na ocenę 4.5	Znajomość mniej złożonych stacyjnych systemów sterowania ruchem
Na ocenę 5.0	Znajomość stacyjnych systemów sterowania ruchem o dużym stopniu złożoności, a także zasad wykorzystania komputerów do procesu SRK
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości urządzeń zewnętrznych sterowania ruchem na szlaku linii kolejowej
Na ocenę 3.0	Znajomość tylko zewnętrznych urządzeń sterowania ruchem na szlaku linii kolejowej
Na ocenę 3.5	Znajomość układów zależnościowych blokad półsamoczynnych
Na ocenę 4.0	Znajomość układów zależnościowych samoczynnych blokad liniowych jednokierunkowych.
Na ocenę 4.5	Znajomość układów zależnościowych samoczynnych blokad liniowych zmiennokierunkowych.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobra znajomość różnego typu blokad liniowych., a także zasad wykorzystania komputerów do procesu SRK
Efekt kształcenia 3	

Na ocenę 2.0	Brak umiejętności w projektowaniu podstawowych obwodów elektrycznych stacyjnych urządzeń sterowania ruchem
Na ocenę 3.0	Umiejętność projektowania prostych obwodów nastawczych lub kontrolnych.
Na ocenę 3.5	Umiejętność projektowania mniej złożonych obwodów elektrycznych z grupy zależnościowej.
Na ocenę 4.0	Umiejętność projektowania średnio złożonych obwodów elektrycznych z grupy zależnościowej.
Na ocenę 4.5	Umiejętność projektowania złożonych obwodów elektrycznych z grupy zależnościowej
Na ocenę 5.0	Umiejętność projektowania dowolnego złożonego układu w stacyjnych systemach sterowania ruchem.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności w projektowaniu podstawowych układów blokady liniowej.
Na ocenę 3.0	Umiejętność projektowania prostych obwodów elektrycznych półsamoczynnej blokady liniowej.
Na ocenę 3.5	Umiejętność projektowania prostych obwodów elektrycznych samoczynnej blokady liniowej jednokierunkowej.
Na ocenę 4.0	Umiejętność projektowania złożonych obwodów elektrycznych samoczynnej blokady liniowej jednokierunkowej.
Na ocenę 4.5	Umiejętność projektowania złożonych obwodów elektrycznych samoczynnej blokady liniowej zmiennokierunkowej
Na ocenę 5.0	Umiejętność projektowania złożonych systemów liniowych sterowania ruchem.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W15	Cel 3	C1 W1 W2	N1 N3	F2 P2
EK2	EiA_W15	Cel 1	C1 C2 W1 W3 W4	N1 N2 N3	F1 F2
EK3	EiA_U13 EiA_U22	Cel 2	C2 W2 W3	N1 N2 N3	F1 F2

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK4	EiA_U13 EiA_U22	Cel 3	C1 W4	N1 N2 N3	F1 F2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Dąbrowa-Bajon M. — *Podstawy sterowania ruchem kolejowym*, Warszawa, 2007, 2007, OW PW

[2] Dyduch J., Kornaszewski M — *Systemy sterowania ruchem kolejowym*, Radom, 2003, 0, WPR

Literatura uzupełniająca

[1] Bergiel K., Karbowiak H — *Automatyzacja prowadzenia pociągu*, Łódź, 2005, 0, EMI PRESS

Literatura dodatkowa

[1] — *Materiały pozyskane z Internetu*, , 0,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Wiesław Jakubas (kontakt: wjakubas@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Wiesław Jakubas (kontakt: wjakubas@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Komputerowe systemy sterowania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer control systems
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS9 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
7	15	0	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie czujników układów wykonawczych oraz przetworników AC i CA.

Cel 2 Poznanie wybranych magistral i interfejsów komunikacji i przesyłania danych.

Cel 3 Nabycie umiejętności zastosowania układów sterujących.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawy z zakresu elektrotechniki, programowania i komputerowych technik pomiarowych.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Wiedza z zakresu czujników, elementów wykonawczych oraz przetworników AC i CA.

EK2 Umiejętności Wykorzystanie oprogramowania dla układów sterujących.

EK3 Kompetencje społeczne Integracja wiedzy i umiejętności pracy w grupie w celu realizacji zadania.

EK4 Wiedza Wiedza z zakresu magistral, interfejsów komunikacyjnych i transmisji danych.

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Regulacji PID na obiekcie wirtualnym.	4
L2	Układy sterowania kombinacyjne.	4
L3	Układy sterowania sekwencyjne.	4
L4	Sterowanie wybranym procesem technologicznym	3

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Czujniki i elementy wykonawcze.	6
W2	Przetworniki AC i CA, magistrale, interfejsy.	2
W3	Układy regulacji i sterowania.	4
W4	Przykłady systemów sterowania i regulacji w przemyśle.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Prezentacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	6
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	3
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Zaliczenie testu

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie ustne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na wszystkich zajęciach laboratoryjnych.

W2 Pozytywne oceny ze wszystkich sprawozdań.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Aktywna postawa w zespole na zajęcia lab.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak wiedzy z zakresu czujników, elementów wykonawczych oraz przetworników AC i CA.

Na ocenę 3.0	Dostateczna wiedza z zakresu czujników, elementów wykonawczych oraz przetworników AC i CA.
Na ocenę 3.5	Dość dobra wiedza z zakresu czujników, elementów wykonawczych oraz przetworników AC i CA.
Na ocenę 4.0	Dobra wiedza z zakresu czujników, elementów wykonawczych oraz przetworników AC i CA.
Na ocenę 4.5	Ponad dobra wiedza z zakresu czujników, elementów wykonawczych oraz przetworników AC i CA.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobra wiedza z zakresu czujników, elementów wykonawczych oraz przetworników AC i CA.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności wykorzystanie oprogramowania
Na ocenę 3.0	Dostateczna umiejętność wykorzystania oprogramowania.
Na ocenę 3.5	Dość dobra umiejętność wykorzystania oprogramowania.
Na ocenę 4.0	Dobra umiejętność wykorzystania oprogramowania.
Na ocenę 4.5	Ponad dobra umiejętność wykorzystania oprogramowania.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobra umiejętność wykorzystania oprogramowania.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak inicjatywy i zaangażowania do pracy w zespole w celu realizacji zadań.
Na ocenę 3.0	Dostateczna inicjatywa i zaangażowanie do pracy w zespole w celu realizacji zadań.
Na ocenę 3.5	Dość dobra inicjatywa i zaangażowanie do pracy w zespole w celu realizacji zadań.
Na ocenę 4.0	Dobra inicjatywa i zaangażowanie do pracy w zespole w celu realizacji zadań.
Na ocenę 4.5	Ponad dobra inicjatywa i zaangażowanie do pracy w zespole w celu realizacji zadań.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobra inicjatywa i zaangażowanie do pracy w zespole w celu realizacji zadań.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak wiedzy z zakresu magistral, interfejsów komunikacyjnych i transmisji danych.
Na ocenę 3.0	Dostateczna wiedza z zakresu magistral, interfejsów komunikacyjnych i transmisji danych.
Na ocenę 3.5	Dość dobra wiedza z zakresu magistral, interfejsów komunikacyjnych i transmisji danych.

Na ocenę 4.0	Dobra wiedza z zakresu magistral, interfejsów komunikacyjnych i transmisji danych.
Na ocenę 4.5	Ponad dobra wiedza z zakresu magistral, interfejsów komunikacyjnych i transmisji danych.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobra wiedza z zakresu magistral, interfejsów komunikacyjnych i transmisji danych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W09	Cel 1	L1 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4	P1
EK2	EiA_U08	Cel 2	L1 L2 L3 L4 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4	F1 F2
EK3	EiA_K03 EiA_K04	Cel 3	L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4	F1 F2
EK4	EiA_W09 EiA_W10	Cel 3	L1 L2 L3 L4 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 F2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[4] Bogdan Broel-Plater — *Układy wykorzystujące sterowniki PLC*, , 2015, PWN

[5] S.Kacprzak — *Programowanie sterowników PLC zgodnie z normą IEC61131-3 w praktyce*, , 2011, BTC

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Grzegorz Pędrak (kontakt: gpedrak@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

2 dr inż. Łukasz Ścisło (kontakt: lscislo@pk.edu.pl)

3 dr inż. Grzegorz Pędrak (kontakt: `gpedrak@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Konstrukcja urządzeń energoelektronicznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Design of Power Electronics Devices
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK33 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
6	30	0	30	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z metodami i układami sterowania przekształtników energoelektronicznych

Cel 2 Zapoznanie studentów z zasadami działania typowych sterowników półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz modulatorów szerokosci impulsów

Cel 3 Przedstawienie struktury blokowej podstawowych przekształtników energoelektronicznych, układów pomiaru prądów i napięć, sposobów ochrony przekształtników przed przepięciami i przetężeniami i sposobów chłodzenia

Cel 4 Wykonanie projektów prostych urządzeń energoelektronicznych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość zasad pracy i właściwości podstawowych półprzewodnikowych przyrządów mocy

2 Znajomość układów i zasad pracy prostowników sterowanych, falowników napięcia i prądu, regulatorów prądu przemiennego i układów regulacji impulsowej napięcia stałego

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość metod sterowania przekształtników energoelektronicznych: prostowników, falowników napięcia i falowników prądu, regulatorów prądu przemiennego, układów regulacji impulsowej napięcia stałego

EK2 Wiedza Znajomość zasad działania podstawowych sterowników elementów półprzewodnikowych i sposobu ich łączenia z nadrzędnym układem sterowania

EK3 Umiejętności Umiejętność doboru podstawowych parametrów sterowania układów energoelektronicznych oraz wpływu zmian tych parametrów na pracę układów energoelektronicznych

EK4 Umiejętności Umiejętność zaprojektowania prostych układów energoelektronicznych

6 Treści programowe

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Wykonanie projektów (do wyboru): jednofazowego prostownika sterowanego, jednofazowego falownika napięcia, jednofazowego regulatora prądu przemiennego, układu regulacji impulsowej napięcia stałego	15

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Sterowanie tyrystorowego prostownika mostkowego	5
L2	Trójfazowy regulator prądu przemiennego	5
L3	Sterowanie trójfazowych falowników napięcia	5
L4	Trójfazowy falownik prądu z diodami odcinającymi, rezonansowy falownik prądu	5
L5	Regulacja impulsowa napięcia stałego	5

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L6	Sterowniki półprzewodnikowych przyrządów mocy i modulatory szerokości impulsów	5

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Sterowanie prostowników tyrystorowych i regulatorów prądu przemiennego, sprzężenia zwrotne	6
W2	Metody sterowania falowników napięcia, parametry sterowania, sterowanie falowników prądu	9
W3	Sterowanie w układach regulacji impulsowej napięcia stałego	4
W4	Sterowniki półprzewodnikowych przyrządów mocy, modulatory szerokości impulsów	4
W5	Podzespoły składowe przekształtników energoelektronicznych, metody pomiaru prądów i napięć w układach przekształtnikowych	3
W6	Sposoby ochrony półprzewodnikowych przyrządów mocy oraz przekształtników przez przepięciami i przetężeniami	2
W7	Podstawy projektowania urządzeń energoelektronicznych	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Praca w grupach

N5 Dyskusja

N6 Konsultacje

N7 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**127**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie pisemne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ważoną oceny końcowej sprawdzianów wiedzy z tematyki wykładów, oceny końcowej z laboratorium i oceny końcowej z projektu. Ocena końcowa sprawdzianów wiedzy z tematyki wykładów przyjmowana jest z wagą 2, ocena końcowa laboratorium i projektu z wagą 1

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 3.0	Zna zasadę sterowania falowników pracujących z prostokątną falą napięcia wyjściowego oraz zna zasady i układy sterowania prostowników
Na ocenę 4.0	Zna zasady sterowania falowników pracujących z sinusoidalną modulacją szerokości impulsów, zna zasady sterowania regulatorów prądu przemiennego i układów regulacji impulsowej napięcia stałego
Na ocenę 5.0	Zna zasady sterowania falowników prądu
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Zna podstawowe sterowniki tyrystorów i tranzystorów IGBT
Na ocenę 4.0	Zna schematy funkcjonalne podstawowych sterowników tyrystorów i tranzystorów IGBT
Na ocenę 5.0	Zna układy połączeń sterowników z sygnałami sterującymi i sygnałami sprzężeń zwrotnych
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Potrafi dobrać wartości parametrów sterowania skalarnego falowników napięcia, umie dobrać wartości parametrów sterowania prostowników
Na ocenę 4.0	Umie dobrać wartości parametrów sterowania regulatorów prądu przemiennego i układów regulacji impulsowej obniżających.
Na ocenę 5.0	Potrafi określić wpływ zmian parametrów wprowadzanych do pamięci falownika na pracę układu
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	potrafi zaprojektować obwód główny wybranego przekształtnika energoelektronicznego
Na ocenę 4.0	potrafi zaprojektować obwód główny wybranego przekształtnika energoelektronicznego oraz potrafi zaprojektować układ sterownika elementu energoelektronicznego
Na ocenę 5.0	potrafi zaprojektować obwód główny wybranego przekształtnika energoelektronicznego i układ sterownika elementu energoelektronicznego oraz zaprojektować prosty układ sterowania przekształtnika

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W13 EiA_W20 EiA_U05 EiA_K03	Cel 1 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	EiA_W13 EiA_W20 EiA_U05 EiA_K03	Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	EiA_W13 EiA_W20 EiA_U05 EiA_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	EiA_W13 EiA_W20 EiA_U05 EiA_K03	Cel 4	P1 L1 L2 L3 L4 L5 L6 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N4 N5 N6 N7	F4 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Drozdowski P. — *Wprowadzenie do napędów elektrycznych*, Kraków, 1998, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

[2] Nowak M., Barlik R. — *Poradnik inżyniera energoelektronika*, Warszawa, 2014, WNT

[3] Tunia H., Winiarski B. — *Energoelektronika*, Warszawa, 1994, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Piróg S. — *Układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej*, Kraków, 2006, Uczelniane wydawnictwa naukowo-dydaktyczne

[2] Tunia H, Winiarski B. — *Energoelektronika w pytaniach i odpowiedziach*, Warszawa, 1996, WNT

Literatura dodatkowa

[1] Mazgaj W. — *Konspekty do wykładu*, PK Kraków, 2019,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab.inż. Witold Mazgaj (kontakt: wmazgaj@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Dr hab. inż. Witold Mazgaj (kontakt: wmazgaj@pk.edu.pl)

2 Dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: zszular@pk.edu.pl)

3 Dr inż. Arkadiusz Duda (kontakt: aduda@pk.edu.pl)

4 Mgr inż. Dariusz Cholewa (kontakt: dcholewa@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Konstrukcje maszyn elektrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Construction of electrical machines
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK34 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
6	30	0	30	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie podstaw projektowania maszyn elektrycznych i rozumienie wpływu rozwiązań konstrukcyjnych maszyny na jej własności i charakterystyki eksploatacyjne.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Przyswojenie treści przedmiotu: Maszyny elektryczne.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna struktury maszyn elektrycznych, szczególnie trójfazowych maszyn prądu przemiennego, oraz zasady doboru parametrów konstrukcyjnych tych maszyn.

EK2 Wiedza Student zna zagadnienia dotyczące: izolacji, łożysk, drgań mechanicznych oraz hałasu maszyn elektrycznych.

EK3 Umiejętności Student potrafi stosować algorytmy obliczeń elektromagnetycznych dla maszyn elektrycznych prądu przemiennego.

EK4 Umiejętności Student potrafi przeprowadzić specjalistyczne badania diagnostyczne maszyn elektrycznych prądu przemiennego.

EK5 Kompetencje społeczne Potrafi rozwiązać złożone zadanie związane z konstruowaniem nowych typów maszyn elektrycznych, potrafi zaplanować proces testów i uruchomienia układu napędowego z nową konstrukcją maszyny.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Charakterystyka problematyki i przedstawienie wybranych zagadnień projektowania maszyn elektrycznych.	2
W2	Struktury maszyn elektrycznych, dobór parametrów konstrukcyjnych.	2
W3	Obliczanie wymiarów głównych maszyny elektrycznej prądu przemiennego oraz parametrów uzwojeń i obwodu magnetycznego.	4
W4	Obliczanie parametrów schematu zastępczego obwodu elektrycznego z uwzględnieniem zjawiska wypierania prądu i nasycenia obwodu magnetycznego. Parametry i charakterystyki eksploatacyjne maszyn elektrycznych.	4
W5	Zagadnienia izolacji maszyn elektrycznych (normy dot. badan izolacji, metody oceny).	4
W6	Łożyska, problematyka drgań mechanicznych (normy, metody wyważania i osiowania).	2
W7	Hałas w maszynach elektrycznych (źródła, metody redukcji.	2
W8	Elementy projektowania silników reluktancyjnych (Switched Reluctance Motor) oraz maszyn z magnesami trwałymi (Permanent Magnet Machine): struktury obwodów magnetycznych SRM i PMM, konstrukcje wirników, budowa uzwojeń, obliczenia obwodu magnetycznego, dobór magnesów trwałych, obliczenia parametrów eksploatacyjnych przy użyciu modeli polowych.	10

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wprowadzenie do laboratorium, omówienie tematyki ćwiczeń, instruktaż stanowiskowy w zakresie BHP.	2
L2	Wykonanie czterech ćwiczeń laboratoryjnych, wykazujących wpływ konstrukcji obwodu magnetycznego oraz uzwojeń na właściwości i charakterystyki pracy: transformatora trójfazowego, silnika indukcyjnego, maszyny synchronicznej i maszyny prądu stałego.	8
L3	Rozwiązanie indywidualnego zadania projektowego. Wykonanie prac projektowych w laboratorium pod opieką prowadzącego.	8
L4	Zapoznanie się z konstrukcja i procesem wytwarzania maszyn elektrycznych w wybranym zakładzie przemysłowym.	6
L5	Przeprowadzenie obliczeń dla wybranych konstrukcji maszyn w ramach zadania projektowego. Wykonanie eksperymentów pomiarowych do weryfikacji projektowanych konstrukcji. Przreprowadznie Opracowanie Zaliczenie sprawozdan z przebiegu cwiczen i opracowanych wyników pomiarów oraz zaliczenie przydzielonego zadania projektowego.	6

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Zadanie projektowe

N5 Materiały dydaktyczne do wykładów i ćwiczeń w formie elektronicznej

N6 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	16
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W2 Ocena końcowa z przedmiotu będzie średnią ważoną ocen formujących

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena aktywności odbywa się na wszystkich formach zajęć

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student zna cechy charakterystyczne konstrukcji i ich wpływ na prace maszyn elektrycznych, w tym: trójfazowych transformatorów, silników indukcyjnych, maszyn synchronicznych wzbudzanych prądem stałym i przez magnesy trwałe oraz maszyn prądu stałego.
Na ocenę 4.0	Student potrafi uzasadnić wpływ konstrukcji maszyny elektrycznej na jej własności eksploatacyjne.
Na ocenę 5.0	Student potrafi objaśnić i uzasadnić stosowane rozwiązania konstrukcji maszyny elektrycznej.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student potrafi przedstawić zagadnienia dotyczące oceny stanu: izolacji, łożysk, drgań mechanicznych oraz hałasu maszyn elektrycznych.
Na ocenę 4.0	Student zna i potrafi objaśnić metody analizy, dotyczące oceny stanu: izolacji, łożysk, drgań mechanicznych oraz hałasu maszyn elektrycznych.
Na ocenę 5.0	Student zna i potrafi objaśnić wpływ stanu: izolacji, łożysk, drgań mechanicznych oraz hałasu maszyn elektrycznych na prace maszyny elektrycznej.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student zna i potrafi zastosować podstawowe procedury stosowane w wyznaczeniu wymiarów głównych trójfazowego silnika indukcyjnego.
Na ocenę 4.0	Student zna i potrafi zastosować procedury stosowane w wyznaczeniu parametrów schematu zastępczego trójfazowego silnika indukcyjnego.
Na ocenę 5.0	Student zna i potrafi zastosować i objaśnić algorytmy obliczeń elektromagnetycznych dla maszyn elektrycznych prądu przemiennego.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student potrafi, współpracując w grupie ćwiczących, przeprowadzić podstawowe badania diagnostyczne maszyn elektrycznych oraz umie właściwie zinterpretować wyniki tych badan.
Na ocenę 4.0	Student potrafi przygotować stanowisko pomiarowe i przeprowadzić specjalistyczne badania diagnostyczne maszyn elektrycznych oraz umie właściwie zinterpretować wyniki tych badań.
Na ocenę 5.0	Student potrafi przygotować stanowisko pomiarowe i przeprowadzić i objaśnić specjalistyczne badania diagnostyczne maszyn elektrycznych oraz umie właściwie zinterpretować ich wyniki.
Efekt kształcenia 5	

Na ocenę 3.0	W stopniu podstawowym rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wystarczające informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. W stopniu wystarczającym umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 4.0	Dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy większość informacji na temat realizowanego zadania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Dobrze umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny podzielić realizacje określonych zadań oraz dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wszystkie informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Umie przejąć inicjatywę przy realizacji określonego zadania, bardzo dobrze umie współpracować w grupie oraz aktywnie uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny bardzo dobrze podzielić realizacje określonych zadań oraz bardzo dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W11 EiA_W13	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4 N6	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	EiA_W11 EiA_W13	Cel 1	W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	EiA_U12 EiA_U14 EiA_U15	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	EiA_U12 EiA_U14 EiA_U15	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK5	EiA_K01 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K04 EiA_K05	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] M. Dabrowski — *Projektowanie maszyn elektrycznych prądu przemiennego*, Warszawa, 1994, WNT

[2] M. Dabrowski — *Konstrukcja maszyn elektrycznych*, Warszawa, 1977, WNT

[3] M. Ronkowski, M. Michna, G. Kostro, F. Kutt — *Maszyny elektryczne wokół nas. Zastosowanie, budowa, modelowanie, charakterystyki, projektowanie*, Gdańsk, 2011, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Maciej Sułowicz (kontakt: msulowicz@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr inż. Jarosław Tulicki (kontakt: jtulicki@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Tomasz Węgiel (kontakt: twegiel@pk.edu.pl)

3 dr hab. inż. Konrad Weinreb (kontakt: peweinre@cyf-kr.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Maszyny elektryczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electrical Machines
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK3 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	6.00
Semestry	4 5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
4	15	15	0	0	0	0
5	15	15	30	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie budowy, działania oraz charakterystyk pracy transformatorów i wirujących maszyn elektrycznych

Cel 2 Przyswojenie metod pomiarów, w tym wyznaczania parametrów schematów zastępczych i charakterystyk pracy maszyn elektrycznych. Kod

Cel 3 Nabycie umiejętności obliczania i analizy wybranych stanów eksploatacyjnych maszyn elektrycznych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Przyswojenie treści przedmiotu: Analiza obwodów elektrycznych.

2 Przyswojenie treści przedmiotu: Elektromechaniczne przetwarzanie energii.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna budowę, zasadę działania i właściwości eksploatacyjne transformatorów i wirujących maszyn elektrycznych.

EK2 Umiejętności Student potrafi, na podstawie przyswojonych formuł, wykonać obliczenia i analizę wybranego stanu pracy ustalonej maszyny elektrycznej.

EK3 Wiedza Student zna i objaśnia pomiarowe metody badania maszyn elektrycznych, w tym: wyznaczania schematów zastępczych oraz charakterystyk pracy.

EK4 Umiejętności Student potrafi dobrać metody i zakres przeprowadzonych przez siebie pomiarów maszyny elektrycznej, mających na celu identyfikacje jej parametrów i wyznaczenie charakterystyk pracy

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Obwody magnetyczne, budowa i właściwości uzwojeń transformatorów i wirujących maszyn elektrycznych. Pole magnetyczne wirujące i pulsujące. Indukcja i moment elektromagnetyczny. Siła elektromotoryczna rotacji i transformacji. Modele obwodowe: równania dynamiczne i w stanie ustalonym, dla symetrii budowy i zasilania, przy założeniu liniowości obwodu magnetycznego.	5
W2	Transformatory: budowa i zasada działania, układy i grupy połączeń transformatorów trójfazowych, schemat zastępczy i wyznaczenie jego parametrów, zmienność napięcia, straty mocy i sprawność, praca równoległa transformatorów.	7
W3	Maszyny indukcyjne: budowa i zasada działania, schemat zastępczy i wyznaczenie jego parametrów, moment elektromagnetyczny i zakres stabilnej pracy, bilans mocy i sprawność rozruch i regulacja obrotów silnika pierścieniowego i klatkowego.	7
W4	Maszyny synchroniczne cylindryczne i z wydatnymi biegunami: budowa i zasada działania, opis stanu ustalonego przy prędkości synchronicznej, schematy zastępcze w osiach d-q, wyznaczanie parametrów schematów zastępczych, praca samotna i współpraca z siecią generatora synchronicznego, wykresy wskazowe dla pracy silnikowej, prądnicowej i kompensatorowej, rozruch asynchroniczny silnika, synchronizacja generatora z siecią, krzywe V.	7
W5	Maszyny komutatorowe prądu stałego: budowa i zasada działania, komutacja i zjawisko oddziaływania twornika, równania stanu ustalonego dla maszyny o wzbudzeniu równoległym i szeregowym, metody rozruchu i regulacji obrotów.	4

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Przedmiotem pierwszej części ćwiczeń jest skorelowana z programem wykładu rachunkowa analiza wybranych stanów eksploatacyjnych transformatorów i maszyn indukcyjnych.	15
C2	Przedmiotem drugiej części ćwiczeń jest skorelowana z programem wykładu rachunkowa analiza wybranych stanów eksploatacyjnych maszyn synchronicznych i maszyn komutatorowych prądu stałego.	15

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wprowadzenie do laboratorium maszyn elektrycznych, omówienie tematyki ćwiczeń, instruktaż stanowiskowy w zakresie BHP.	4
L2	Poznanie budowy transformatorów jedno- i trójfazowych. Wyznaczenie parametrów schematu zastępczego transformatora na podstawie pomiarów stanu jałowego i stanu zwarcia. Wyznaczenie charakterystyki zewnętrznej transformatora. Określenie układu połączeń i wyznaczenie grupy połączeń. transformatora trójfazowego. Przeprowadzenie pomiarów i analizy pracy równoległej transformatorów. Zaliczenie pisemnego sprawozdania z przebiegu cwiczenia i opracowania wyników pomiarów	6
L3	Poznanie budowy silnika indukcyjnego: pierścieniowego i klatkowego. Wyznaczenie początków i końców faz uzwojenia stojana silnika pierścieniowego i silnika klatkowego. Wyznaczenie przekładni napięciowej w silniku pierścieniowym. Wyznaczenie parametrów schematu zastępczego silnika pierścieniowego na podstawie pomiarów biegu jałowego i stanu zwarcia. Przeprowadzenie rozruchu i poznanie metod regulacji obrotów silnika indukcyjnego pierścieniowego i klatkowego. Wyznaczenie charakterystyki mechanicznej silnika indukcyjnego. Zaliczenie pisemnego sprawozdania z przebiegu ćwiczenia i opracowania wyników pomiarów.	6
L4	Poznanie budowy maszyny synchronicznej. Pomiary charakterystyk dla pracy samotnej generatora synchronicznego. Wyznaczenie reaktancji synchronicznych maszyny z wydatnymi biegunami. Synchronizacja i współpraca generatora z siecią, wyznaczenie krzywych V. Zaliczenie pisemnego sprawozdania z przebiegu ćwiczenia i opracowania wyników pomiarów.	6
L5	Poznanie budowy maszyn komutatorowych prądu stałego. Przeprowadzenie rozruchu i poznanie metod regulacji obrotów silnika prądu stałego o wzbudzeniu: obcym, bocznikowym, bocznikowo - szeregowym, szeregowym. Wyznaczenie charakterystyk zewnętrznych i mechanicznych silnika prądu stałego. Zaliczenie pisemnego sprawozdania z przebiegu ćwiczenia i opracowania wyników pomiarów	6
L6	Pisemny sprawdzian z przyswojonej wiedzy i umiejętności praktycznych w zakresie znajomości i użytkowania maszyn elektrycznych.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Treść wykładu - wersja elekroniczna

N4 Zadania tablicowe

N5 Zbiór zadań - wersja elektroniczna

N6 Ćwiczenia laboratoryjne

N7 Instrukcje do ćwiczeń - wersja elektroniczna

N8 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	90
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	90
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**220**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

P2 średnia ważona ocen formujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student zna budowę, zasadę działania i właściwości eksploatacyjne transformatorów i wirujących maszyn elektrycznych
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student zna schematy zastępcze i formuły opisujące ustalony stan pracy maszyny elektrycznej i potrafi wykonać podstawowe obliczenia dla wybranego stanu pracy ustalonej maszyny elektrycznej
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student zna metody badania maszyn elektrycznych, w tym pomiary prowadzące do wyznaczania schematów zastępczych oraz statycznych charakterystyk pracy.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student, współpracując w zespole ćwiczących, potrafi zrealizować zalecony program ćwiczenia laboratoryjnego

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W11	Cel 1	W2 W3 W4	N1 N2 N3 N8	P1 P2
EK2	EiA_U08	Cel 1 Cel 3	C1 C2	N1 N3 N4 N5 N8	F1 F2 P2
EK3	EiA_U15	Cel 1 Cel 2	L2 L3 L4 L5	N1 N3 N6 N7 N8	F1 F2 P2
EK4	EiA_U12	Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N3 N6 N7 N8	F1 F2 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] J. Skwarczynski, Z. Tertil — *Maszyny elektryczne*, Krakow, 1995, Wyd. AGH

[2] W.Przyborowski, G.Kamiński — *Maszyny elektryczne*, Warszawa, 2014, Wyd. Pol. Warszawskiej

[2] M.Ronkowski — *Maszyny elektryczne wokół nas*, Gdańsk, 2012, Wyd. Pol.Gdańskiej

[3] A.Plamitzer — *Maszyny elektryczne*, Warszawa, 1982, WNT

Literatura dodatkowa

[1] K.Weinreb — *Maszyny elektyczne*, , 2021, Materiały niewydane

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab.inż. Adam Warzecha (kontakt: adam.warzecha@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Konrad Weinreb (kontakt: kweinreb@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Adam Warzecha (kontakt: adam.warzecha@pk.edu.pl)

3 mgr inż. Jarosław Tulicki (kontakt: jtulicki@pk.edu.pl)

4 mgr inż Michał Sierżęga (kontakt: michal.sierzega@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK23 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	15	0	0	15	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Wprowadzenie podstawowych pojęć związanych z metodami obliczeniowymi i ich praktycznym zastosowaniem,systemami zapisu liczb, zapisem zmiennopozycyjnym, błędami bezwzględnymi i względnymi, błędami wejściowymi, reprezentacji, zaokrągleń, metody, błędami podstawowych operacji arytmetycznych, niektórymi zasadami prawidłowego wykonywania obliczeń numerycznych, powielaniem i zwielokrotnianiem błędów,uwarunkowaniem zadań, stabilność algorytmów, złożonością obliczeniową.

Cel 2 Zapoznanie studentów z zagadnieniami dotyczącymi interpolacji, wielomianów interpolacyjnych Lagrangea,zasady szacowania błędu interpolacji, interpolacji Newtona za pomocą ilorazów różnicowych, efektu Rungego.

Cel 3 Omówienie podstaw numerycznego całkowania funkcji jednej zmiennej,całkowaniem numerycznym funkcji jednej zmiennej metodami prostokątów, trapezów, Simpsona, metodą Newtona-Cotesa. Błedy metod całkowania numerycznego.

Cel 4 Zapoznanie studentów ze strukturą metod numerycznego rozwiązywania algebraicznych układów równań liniowych, podstawami rachunku macierzowego,metodami dokładnymi (metoda eliminacji Gaussa, metoda eliminacji Gaussa Jordana, metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej, Cramera) oraz metodami iteracyjnymi (metoda sukcesywnych poprawek, metoda Gaussa Seidla).

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Studenci powinni zaliczyć: technikę cyfrową, analizę matematyczną wyższą, podstawy programowania w C i Matlabie

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student potrafi sklasyfikować podstawowe pojęcia związane z metodami numerycznymi i ich praktycznym zastosowaniem, systemami zapisu liczb, błędami bezwzględnymi i względnymi, błędami wejściowymi, reprezentacji, zaokrągleń, metody, błędami podstawowych operacji arytmetycznych, niektórymi zasadami prawidłowego wykonywania obliczeń numerycznych. Student rozumie pojęcia interpolacja i aproksymacja.Wie co oznaczają :uwarunkowanie zadania, stabilność algorytmu, złozoność obliczeniowa.

EK2 Umiejętności Umiejętności Student potrafi rozwiązać zadania korzystając z wielomianów interpolacyjnych Lagrange'a, Newtona, zna zasady szacowania błędu interpolacji. Umie ograniczyć efekt Rungego.

EK3 Wiedza Student zna zasady numerycznego całkowania funkcji jednej zmiennej, całkowanie numeryczne funkcji jednej zmiennej metoda Newtona Cotesa. Wie jak oszacować błędy metod prostokątów, trapezów, parabol.

EK4 Umiejętności Student potrafi rozwiązać układy równań liniowych stosując metody dokładne (metoda eliminacji Gaussa, metoda eliminacji Gaussa Jordana, metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej, Cramera)oraz metody iteracyjne (metoda sukcesywnych poprawek, metoda Gaussa Seidla).

6 Treści programowe

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Wykonanie przez studentów pro jektów indywidualnych lub dwuosobowych z zakresu wykładów lub do datkowych zagadnien z obliczeń numerycznych, majace na celu praktyczne zastosowanie wybranych metod numerycznych .	15

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Wprowadzenie, szkolenie BHP, wyjaśnienie zasad uzyskania zaliczenia, program ćwiczen laboratoryjnych.	2
K2	Kolokwium dopuszczające do laboratorium nr 1 i 2	2
K3	Laboratorium 1: błędy bezwzględne i względne, błedy wejściowe, reprezentacji,zaokrągleń, metody, błedy podstawowych operacji arytmetycznych, wyznaczanie epsilona maszynowego, obliczenia na dużych i małych wartościach, powielanie i zwielokrotniania błędów.	2
K4	Laboratorium 2: Wielomiany interpolacyjne Lagrange'a, metoda interpolacji Aitkena, zasada szacowania błędu interpolacji, interpolacja Newtona, za pomocą ilorazów różnicowych. Obliczenia za pomoca tworzonych algorytmów i gotowych funkcji np. Matlaba.	2
K5	Kolokwium dopuszczające do laboratorium nr 3 i 4. Przyjęcie i ocena sprawozdań 1 i 2.	2
K6	Laboratorium 3: Całkowanie numeryczne funkcji jednej zmiennej metoda Newtona Cotesa (wpływ stopnia wielomianu interpolującego Lagrangea na funkcję podcałkową), metoda prostokątów, trapezów i parabol, różne funkcje podcałkowe, różne liczby kroków całkowania numerycznego. Zasosowanie gotowych funkcji Matlaba	2
K7	Laboratorium 4: Metody numerycznego rozwiązywania układów równań liniowych, metody dokładne metoda eliminacji Gaussa, metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej, dzielenia lewostronnego, metody iteracyjne, metoda sukcesywnych poprawek, rózne układy równan, porównanie wyników.	2
K8	Przyjecie i ocena sprawozdań 3 i 4, zajęcia podsumowujące.Zaliczenie laboratorium,	1

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Pojecie metod obliczeniowych, numerycznych, główne zadania metod obliczeniowych, systemy zapisu liczb wagowe, pozycyjne: dziesiętny, dwójkowy, heksadecymalny, niedokładności zapisu wartości ułamkowych w systemie binarnym, zapis zmiennoprzecinkowy - cecha, mantysa, zaletyi wady, standardy reprezentacji zmiennoprzecinkowej IEEE-754, epsilon maszynowy.	2
W2	Błędy bezwzględne i względne. Błędy wejściowe, reprezentacji, zaokrągleń, metody, błędy podstawowych operacji arytmetycznych, niektóre zasady prawidłowego wykonywania obliczeń numerycznych, powielanie i zwielokrotniania błędów przykłady obliczeniowe zadania numeryczne dobrze i źle uwarunkowane,wskaźniki uwarunkowania zadania przykłady, zadania stabilne i poprawne, złożoność obliczeniowa.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	Sformułowanie zagadnienia interpolacji, wielomiany interpolacyjne Lagrangea, wzór interpolacyjny Lagrangea przykład, zasada szacowania błędu interpolacji, , ograniczanie efektu Rungego.	2
W4	Interpolacja Newtona za pomocą ilorazów różnicowych przykład, interpolacja dla równoodległych argumentów, zbieżność procesów interpolacyjnych,	2
W5	Podstawy numerycznego całkowania funkcji jednej zmiennej, całkowanie numeryczne - metoda Newtona Cotesa (wpływ stopnia wielomianu interpolującego Lagrangea na funkcję podcałkową), metody prostokątów, trapezów, Simpsona, kwadratury Gaussa i Czebyszewa, błędy metod całkowania,przykłady, zastosowania.	2
W6	Metody numerycznego rozwiązywania układów równań liniowych, podstawy rachunku macierzowego, metody dokładne, metoda eliminacji Gaussa, metoda eliminacji Gaussa Jordana, metoda rozkładu LU, metoda macierzy odwrotnej.	2
W7	Metody iteracyjne rozwiązywania URL metoda sukcesywnych poprawek, metoda Gaussa Seidla, przykłady zastosowania.	2
W8	Podstawy numerycznego różniczkowania funkcji jednej zmiennej, metody wielopunktowe wprzód, wstecz, centralne, przykład, zastosowania.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne komputerowe

N3 Konsultacje projektów

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
zbieranie materiałów dostępnych w literaturze i na stronach internetowych	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Oceny z kolokwiów wprowadzających

F2 Ocena ze sprawozdań

F3 Ocena wykonanego projektu

Ocena podsumowująca

P1 Srednia ważona z ocen formujących F1 , F2 i F3

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Warunkiem uzyskania zaliczenia jest uczestnictwo we wszystkich zajeciach: wykładach, ćwiczeniach laboratoryjnych oddanie wszystkich sprawozdań, projektu i uzyskanie wszystkich pozytywnych ocen

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-

Na ocenę 3.0	Student potrafi operować podstawowymi pojęciami z zakresu metod numerycznych
Na ocenę 3.5	Zgodnie z wymaganiami prowadzącego
Na ocenę 4.0	Zgodnie z wymaganiami prowadzącego
Na ocenę 4.5	Zgodnie z wymaganiami prowadzącego
Na ocenę 5.0	Ponadprzeciętna realizacja wymagań z wyraźnym wkładem własnym
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student umie zapisać wzory dla wielomianów interpolujących
Na ocenę 3.5	Zgodnie z wymaganiami prowadzącego
Na ocenę 4.0	Zgodnie z wymaganiami prowadzącego
Na ocenę 4.5	Zgodnie z wymaganiami prowadzącego
Na ocenę 5.0	Ponadprzeciętna realizacja wymagań z wyraźnym wkładem własnym
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student zna podstawy całkowania numerycznego
Na ocenę 3.5	Zgodnie z wymaganiami prowadzącego
Na ocenę 4.0	Zgodnie z wymaganiami prowadzącego
Na ocenę 4.5	Zgodnie z wymaganiami prowadzącego
Na ocenę 5.0	Ponadprzeciętna realizacja wymagań z wyraźnym wkładem własnym
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student umie rozróżnić i zastosować jedna z metod rozwiązywania URL
Na ocenę 3.5	Zgodnie z wymaganiami prowadzącego
Na ocenę 4.0	Zgodnie z wymaganiami prowadzącego
Na ocenę 4.5	Zgodnie z wymaganiami prowadzącego
Na ocenę 5.0	Ponadprzeciętna realizacja wymagań z wyraźnym wkładem własnym

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W01 EiA_U13	Cel 1 Cel 2	K2 K3 W1 W2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	EiA_W01 EiA_U13	Cel 2	K2 K3 W2 W3 W4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	EiA_W01 EiA_U13	Cel 2 Cel 3 Cel 4	K5 K6 K7 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	EiA_W01 EiA_U13	Cel 3 Cel 4	K6 K7 W6 W7 W8	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Zenon Fortuna, Bohdan Macukow, Janusz Wasowski — *Metody numeryczne*, Warszawa, 1989, WNT

[2] David Kincaid, Ward Chenney — *Analiza numeryczna*, Warszawa, 2006, WNT

[3] Bogumila Mrozek, Zbigniew Mrozek — *MATLAB. Uniwersalne srodowisko do obliczen naukowych i technicznych*, Warszawa, 2005, PLJ

[4] Bjärck Ake, Dalquist Germund — *Metody numeryczne*, Warszawa, 1987, PWN

[5] Andrzej Zalewski, Rafal Cegiela — *MATLAB. Obliczenia numeryczne i ich zastosowania*, Poznań, 2006, NAKOM

Literatura uzupełniająca

[1] Janina Jankowska, Michal Jankowski — *Przeglad metod i algorytmow numerycznych. Czesc 1*, Warszawa, 1989, WNT

[2] Praca zbiorowa pod redakcją Danuty Zboś — *Metody numeryczne*, Kraków, 2001, skrypt PK

Literatura dodatkowa

[1] — *Materiały pozyskane z Internetu*, , 0,

[2] — *podręczniki z zakresu matematyki wyższej*, , 0,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Wiesław Jakubas (kontakt: wjakubas@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Dr inż. Wiesław Jakubas (kontakt: wjakubas@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Metodyka studiowania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Study methotology
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PO4 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
1	15	0	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Celem przedmiotu jest przyjazne wprowadzenie nowoprzyjętego studenta w środowisko akademickie Politechniki Krakowskiej oraz ukształtowanie umiejętności i nawyków w celu łatwiejszego przyswajania wiedzy dla osiągnięcia potrzebnych umiejętności i kwalifikacji w zawodzie inżyniera.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Chęć zdobywania wiedzy i szanowanie elementarnych zasad współżycia społecznego

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zasady funkcjonowania środowiska akademickiego Politechniki Krakowskiej. Postawa etyczna studenta.

EK2 Umiejętności Regulamin studiów Politechniki Krakowskiej jako przewodnik w procesie kształcenia.

EK3 Wiedza Oferta Uczelni skierowana do studentów. Studia w Politechnice i za granicą.

EK4 Wiedza Jak studiować? Wiedza i umiejętności składnikiem kwalifikacji. Wiarygodność i przydatność wiedzy z internetu.

EK5 Umiejętności Praca indywidualna i zespołowa. Formy wyrażania nabytej wiedzy. Umiejętności etyczne i zawodowe inżyniera - absolwenta PK.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Srodowisko akademickie Politechniki. Struktura Uczelni i Wydziału. Obieg informacji. Zarzadzenia i regulaminy. Istota Immatrykylacji i ślubowania przyjętych na studia. Relacje pomiędzy pracownikami n-d z studentami. Zagrożenia środowiskowe.	3
W2	Regulamin studiów Politechniki Krakowskiej. Prawa i obowiązki studenta. Istota immatrykulacji i ślubowania przyjętych na studia. Organizacja roku akademickiego, sesji egzaminacyjnych, toku studiów. Zasady prowadzenia zaliczeń, egzamniów i praktyk. Egzamun dyplomowy.	3
W3	Formy kształcenia stacjonarne, niestacjonarne, na odległość w ramach Uczelni. Studia za granicą w ramach wymiany.	3
W4	Metody i formy uczenia się. Uczenię sie przy dostępie do wszystkich źródeł wiedzy. Wiarygodność i przydatność wiedzy z internetu. Prowadzenie notatek. Umacnianie własnych motywacji. Forma wyrażania nabytej wiedzy.	3
W5	Postawa etyczna studenta. Umiejętności etyczne i zawodowe inżyniera - absolwenta PK. Uczesnictwo w kulturalnym i sportowym życiu studenckim.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

N3 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	1
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**25**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Zaliczenie ustne

F2 Test

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie ustne

P2 Test

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie testu/kolokwium zaliczeniowego

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak zainteresowania środowiskiem akademickim.
Na ocenę 3.0	Znana jest ogólna struktura Uczelni, Wydziału. Postawa etyczna zadawalająca.
Na ocenę 3.5	Poznana jest struktura macierzystego Wydziału. Postawa etyczna zadawalająca.

Na ocenę 4.0	Dobre rozeznanie środowiska akademickiego. Postawa etyczna zadawalająca.
Na ocenę 4.5	Bardzo dobre rozeznanie środowiska akademickiego. Postawa etyczna dobra.
Na ocenę 5.0	Student nabył pełne rozeznanie środowiska akademickiego. Postawa etyczna bardzo dobra.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak zainteresowania regulaminem studiów na PK.
Na ocenę 3.0	Bardzo słaba znajomość regulaminu studiów na PK.
Na ocenę 3.5	Zadawalająca znajomość regulaminu studiów na PK.
Na ocenę 4.0	Dobra znajomość regulaminu studiów na PK.
Na ocenę 4.5	Bardzo dobra znajomość regulaminu studiów na PK.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobra znajomość regulaminu studiów na PK umożliwiająca udział ciałach kolegialnych Uczelni i Samorzadzie Studenckim.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak wiedzy na temat form i zakresu kształcenia w PK.
Na ocenę 3.0	Ogólna wiedza na temat form i zakresu kształcenia w PK.
Na ocenę 3.5	Zadawalająca wiedza na temat form i zakresu kształcenia w PK.
Na ocenę 4.0	Dobra wiedza na temat form i zakresu kształcenia w PK.
Na ocenę 4.5	Bardzo dobra wiedza na temat form i zakresu kształcenia w PK umożliwiająca przyszłe kształtowanie własnego rozwoju i wyboru specjalności na donym kierunku studiów.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobra wiedza na temat form i zakresu kształcenia w PK umożliwiająca przyszłe kształtowanie własnego rozwoju i wyboru specjalności na donym kierunku studiów w kraju i za granicą.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak rozeznania w sposobie realizacji kształcenia się na wybranym kierunku. Brak motywacji.
Na ocenę 3.0	Minimalne rozeznanie i przekonanie o trafnym wyborze kierunku studiów. Brak zdecydowanego uzasadnienia.
Na ocenę 3.5	Zadawalające uczestnictwo w procesie kształcenia.
Na ocenę 4.0	Poprawne uczestnictwo w procesie kształcenia.
Na ocenę 4.5	Przekonanie o koniecznosci systematycznego uczestnictwa w zajęciach i prowadzenia notatek oraz korzystania z konsultacji.

Na ocenę 5.0	Wyrobione przekonanie o konieczności uczestnictwa we wszystkich rodzajach zajęc, celowości przygotowywania sie do zaliczeń i egzaminów w sesji egzamniacyjnej oraz przekonania do umiejętnego korzystania z literatury podawanej przez wykladowców.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Brak przekonania co do potrzeby pracy własnej w trakcie semestru.
Na ocenę 3.0	Przyjęcie zasady o konieczności pracy indywidualnej w trakcie semestru.
Na ocenę 3.5	Dotrzeganie potrzeby łączenia pracy własnej z pracą w zespole dla przyspieszenia realizacji zadań i wyrabiania orzaz utrwalania zasad pracy w zespole.
Na ocenę 4.0	Nabycie umiętności komunikacji interpersonalnej oraz umiejętności przekazywania nabytej wiedzy w trakcie sprawdzianów pisemnych i egzaminów ustnych.
Na ocenę 4.5	Wyrobienie poczucia o konieczności kształtowania umiejętności etycznych w trakcie trwania studiów.
Na ocenę 5.0	Dążenie do osiągnięcia kwalifikacji zawodowych przyszłego inżyniera - absolwenta PK.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_U04 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK2	EiA_U04 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK3	EiA_U04 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK4	EiA_U04 EiA_K01 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F2 P1 P2
EK5	EiA_U04 EiA_K01 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K04	Cel 1	W3 W4 W5	N1 N3	F1 F2 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Półturzycki J. — *Jak studiować. Poradnik metodyczny.*, Toruń, 1997, Wydawnictwo marszałek A.

[2] Polańska A. — *Sztuka studiowania*, Gdynia, 1997, Wydawnistwo Wyższej Szkoły Administracji i Biznesu w Gdyni

[3] Strzeszewska A., Nojszewska J. — *Poradnik dobrego wychowania - savoir vivre*, Toruń, 2004, Wydawnictwo Literackie

[4] — *Regulamin studiów na PK*, Kraków, 2020,

Literatura uzupełniająca

[1] Półturzycki J., Gieseke W. — *Kultura studiowania w okresie transformacji. Studium porównawcze.*, Warszawa, 2001, Wydawnictwo Akademickie Żak

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab.inż. Andrzej Szromba (kontakt: aszromba@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Andrzej Szromba (kontakt: aszromba@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Metrologia elektryczna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Elctrical metrology
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK26 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	6.00
Semestry	3 4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	15	15	15	0	0	0
4	15	15	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Semestr 3: Wykład 15. Nauczenie studentów podstaw analogowych metod pomiarowych oraz rachunku błędów i niepewności w pomiarach. Ćwiczenia 15. Nauczenie studentów metod rozwiązywania zadań rachunko-

wych z zakresu metrologii analogowej oraz rachunku błędów i niepewności w pomiarach. Laboratorium 15. Praktyczna realizacja wiadomości z wykładów na stanowiskach laboratoryjnych.

Cel 2 Semestr 4: Wykład 15. Nauczenie studentów podstaw cyfrowych metod pomiarowych oraz analizy błędów i niepewności w pomiarach. Ćwiczenia 15. Nauczenie studentów metod rozwiązywania zadań rachunkowych z zakresu metrologii analogowej i cyfrowej. Laboratorium komputerowe 15. Praktyczna realizacja wiadomości z wykładów na stanowiskach laboratoryjnych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczony kurs podstawowy z zakresu matematyki wyższej, elektrotechniki i elektroniki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zdobycie wiadomości z zakresu metrologii analogowej, cyfrowej oraz analizy błędów i niepewności w pomiarach.

EK2 Wiedza Zdobycie wiadomości z zakresu metrologii analogowej i cyfrowej.

EK3 Umiejętności Zdobycie umiejętności posługiwania się analogowymi i cyfrowymi przyrządami pomiarowymi oraz realizacji pomiarów analogowych, rozwiązywania zadań rachunkowych z zakresu metrologii analogowej, rachunku błędów i niepewności w pomiarach.

EK4 Umiejętności Zdobycie umiejętności posługiwania się analogowymi i cyfrowymi przyrządami pomiarowymi, realizacji pomiarów analogowych oraz rozwiązywania zadań rachunkowych z zakresu metrologii analogowej

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Przepisy BHP. Kolokwium zaliczeniowe do ćwiczeń nr 1 i 2.	2
L2	Ćw. 1. Budżet niepewności w pomiarach skorelowanych.	2
L3	Ćw. 2. Kompensatory napięć i pomiary oscyloskopowe.	2
L4	Zaliczanie sprawozdań z ćwiczeń nr 1 i 2. Kolokwium zaliczeniowe do ćwiczeń nr 3 i 4.	2
L5	Ćw. 3. Badanie przekładników prądów i napięć zmiennych.	2
L6	Ćw. 4. Pomiary techniczne parametrów RLC.	2
L7	Zaliczanie sprawozdań z ćwiczeń nr 3 i 4.	2
L8	Kolokwium zaliczeniowe do ćwiczeń nr 5 i 6.	2
L9	Ćw. 5. Pomiar mocy czynnej i biernej.	2

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L10	Ćw. 6. Wyznaczenie uchybu kątowego przekładników prądów i napięć zmiennych.	2
L11	Zaliczanie sprawozdań z ćwiczeń nr 5 i 6. Kolokwium zaliczeniowe do ćwiczeń nr 7, 8 i 9.	2
L12	Ćw. 7. Wyznaczanie wartości błędu dynamicznego.	2
L13	Ćw. 8. Badanie przetworników A/C i C/A.	2
L14	Ćw. 9. Badanie elementów składowych kart akwizycji danych pomiarowych.	2
L15	Termin rezerwowy. Zaliczanie sprawozdań z ćwiczeń nr 7, 8 i 9.	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Rozwiązywanie zadań z zakresu analogowych przyrządów pomiarowych.	2
C2	Rozwiązywanie zadań z zakresu technicznych pomiarów R, L i C.	3
C3	Rozwiązywanie zadań z zakresu mostków pomiarowych.	3
C4	Rozwiązywanie zadań z zakresu pomiarów mocy elektrycznej.	6
C5	Rozwiązywanie zadań z zakresu przekładników prądów i napięć.	1
C6	Rozwiązywanie zadań z zakresu błędów i niepewności w pomiarach.	8
C7	Rozwiązywanie zadań z zakresu akwizycji danych pomiarowych.	4
C8	Rozwiązywanie zadań z zakresu cyfrowych przyrządów pomiarowych.	3

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do pomiarów analogowych. Budowa i zasada działania analogowych przyrządów pomiarowych. Symbole i oznaczenia obowiązujące w zakresie pomiarów analogowych.	2
W2	Jednostki i wzorce wielkości elektrycznych. Budowa i zasada działania cyfrowych przyrządów pomiarowych.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	Teoria błędów i niepewności w pomiarach. Niepewności typu A i B. Błędy i niepewności w pomiarach bezpośrednich i pośrednich.	2
W4	Błąd dynamiczny.	2
W5	Budowa i zasada działania oscyloskopu. Pomiary oscyloskopowe.	2
W6	Kompensatory napięcia stałego.	2
W7	Metody techniczne RLC w pomiarach.	2
W8	Zasady opracowywania wyników pomiarów. Współczesne metody stosowane w analizie danych pomiarowych.	2
W9	Mostki prądu stałego i zmiennego.	2
W10	Zasady pomiaru mocy czynnej.	2
W11	Zasady pomiaru mocy biernej.	2
W12	Przekładniki prądów i napięć zmiennych.	2
W13	Budowa i zasada działania karty akwizycji danych pomiarowych.	2
W14	Czasomierze i częstościomierze cyfrowe.	2
W15	Przetworniki A/C i C/A - budowa i zasada działania.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	90
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	48
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**180**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Egzamin

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowych wiadomości z zakresy metrologii analogowej, cyfrowej oraz rachunku błędów i niepewności w pomiarach.
Na ocenę 3.5	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z ponadpodstawową umiejętnością ich interpretacji.

Na ocenę 4.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.
Na ocenę 4.5	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich dokładną analizą i interpretacją, ale przy stwierdzeniu minimalnych uchybień.
Na ocenę 5.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją. Umiejętność wyciągania wniosków oraz wskazania praktycznych zastosowań. Umiejętność wskazania rozwiązań i zastosowań alternatywnych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowych wiadomości z zakresy metrologii analogowej i cyfrowej.
Na ocenę 3.5	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z ponadpodstawową umiejętnością ich interpretacji.
Na ocenę 4.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.
Na ocenę 4.5	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich dokładną analizą i interpretacją, ale przy stwierdzeniu minimalnych uchybień.
Na ocenę 5.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją. Umiejętność wyciągania wniosków oraz wskazania praktycznych zastosowań. Umiejętność wskazania rozwiązań i zastosowań alternatywnych.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
Na ocenę 3.0	Zdobycie podstawowych umiejętności z zakresu metrologii analogowej oraz rachunku błędów i niepewności w pomiarach.
Na ocenę 3.5	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z ponadpodstawową umiejętnością ich interpretacji.
Na ocenę 4.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.
Na ocenę 4.5	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich dokładną analizą i interpretacją, ale przy stwierdzeniu minimalnych uchybień.
Na ocenę 5.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją. Umiejętność wyciągania wniosków oraz wskazania praktycznych zastosowań. Umiejętność wskazania rozwiązań i zastosowań alternatywnych.

Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z podstawową umiejętnością ich interpretacji.
Na ocenę 3.0	Zdobycie podstawowych umiejętności z zakresu metrologii analogowej oraz cyfrowej.
Na ocenę 3.5	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz zasadniczych relacji matematycznych z ponadpodstawową umiejętnością ich interpretacji.
Na ocenę 4.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich ogólną analizą i interpretacją.
Na ocenę 4.5	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich dokładną analizą i interpretacją, ale przy stwierdzeniu minimalnych uchybień.
Na ocenę 5.0	Znajomość schematów, charakterystyk, wykresów oraz wyprowadzeń relacji matematycznych z ich bezbłędną analizą i interpretacją. Umiejętność wyciągania wniosków oraz wskazania praktycznych zastosowań. Umiejętność wskazania rozwiązań i zastosowań alternatywnych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W19	Cel 1	C1 C2 C3 C4 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	EiA_W19	Cel 2	C5 C6 C7 C8 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK3	EiA_U11 EiA_U13 EiA_U14 EiA_U27 EiA_K02	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8	N1 N2 N3 N4	F1 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK4	EiA_U11 EiA_U13 EiA_U14 EiA_U27 EiA_K02	Cel 1 Cel 2	L8 L9 L10 L11 L12 L13 L14 L15	N1 N2 N3 N4	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A. — *Metrologia elektryczna*, Warszawa, 1994, WNT

[2] Zatorski A., Rozkrut A. — *Miernictwo elektryczne - materiały do ćwiczeń laboratoryjnych.*, Kraków, 1994, AGH

[3] Czajewski J., Ponmiński M. — *Zbiór zadań z metrologii elektrycznej.*, Warszawa, 1995, WNT

[4] Stabrowski M. — *Cyfrowe przyrządy pomiarowe.*, Warszawa, 2012, PWN

[5] Praca zbiorowa pod redakcją Szadkowskiego B. — *Zbiór zadań z metrologii elektrycznej.*, Gliwice, 1994, Wydawnictwo PŚ

[6] Praca zbiorowa — *Niepewność pomiarów w teorii i praktyce*, Warszawa, 2011, GUM

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Krzysztof Tomczyk (kontakt: petomczy@cyf-kr.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Dr hab. inż. Krzysztof Tomczyk (kontakt: ktomczyk@pk.edu.pl)

2 Dr inż. Marek Sieja (kontakt: msieja@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Modelowanie układów dynamicznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Dynamic system modeling
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK22 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
2	30	0	0	15	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie aparatu matematycznego stosowanego do modelowania układów dynamicznych

Cel 2 Poznanie teoretycznych aspektów równan różniczkowych.

Cel 3 Nabycie umiejetnosci rozwiazywania równan różniczkowych.

Cel 4 Poznanie transformacji Laplacea, transmitancji i podstawowych członów dynamicznych.

Cel 5 Nabycie umiejetnosci stosowania transformacji Laplacea w zagadnieniach technicznych.

Cel 6 Doskonalenie umiejetnosci pracy zespołowej.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie przedmiotu Wstep do matematyki inzynierskiej z I semestru studiów.

2 Umiejetność programowania w srodowisku Matlab/Simulink.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomosc aparatu matematycznego stosowanego do modelowania układów dynamicznych.

EK2 Wiedza Znajomosc podstaw teoretycznych równan różniczkowych.

EK3 Umiejętności Rozwiazywanie podstawowych równan różniczkowych.

EK4 Umiejętności Znajomosc transformacji Laplacea, transmitancji oraz typowych członów dynamicznych.

EK5 Umiejętności Zastosowanie transformacji Laplacea i poznanego aparatu matematycznego w zagadnieniach technicznych

EK6 Kompetencje społeczne Praca zespołowa.

6 Treści programowe

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Omówienie tematów i zadań projektowych. Wprowadzenie	4
P2	Realizacja ćwiczeń projektowych przez studentów. Konsultacje	7
P3	Podsumowanie i zaliczenie zajec.	4

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Systemy dynamiczne i ich modele. Równania i zmienne stanu	2
W2	Równanie różniczkowe zwyczajne. Rozwiazanie równania różniczkowego. Numeryczne rozwiazywanie równan różniczkowych. Interpretacja graficzna; izokliny.	6
W3	Liniowe równania różniczkowe, rozwiazanie metoda uzmienniania stałej.	4

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W4	Liniowe równania różniczkowe o stałych współczynnikach (liniowe-stacjonarne).	2
W5	Wstep do równan różniczkowych nieliniowych.	2
W6	Transformacja Laplacea. Transmitancja systemu dynamicznego. Podstawowe człony dynamiczne.	6
W7	Wstep do równan różniczkowych czastkowych.	2
W8	Systemy dynamiczne z czasem dyskretnym; równania róznicowe.	2
W9	Współczesne zagadnienia identyfikacji systemów dynamicznych. Rola technik informacyjnych.	4

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Numeryczne rozwiazywanie równan różniczkowych. Rozwiazywanie równan różniczkowych z uzyciem metod symbolicznych	2
K2	Wrazliwosc rozwiazania równania różniczkowego na wartosci parametrów i warunków poczatkowych.	2
K3	Odpowiedzi skokowe i impulsowe podstawowych członów dynamicznych.	2
K4	Równania róznicowe.	2
K5	Zajecia wprowadzajace, kolokwia, podsumowanie i zaliczenie zajec.	7

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Cwiczenia laboratoryjne

N4 Ćwiczenia projektowe

N5 Praca w grupach

N6 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Odpowiedz ustna

F2 Sprawozdanie z cwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium

F4 Sprawozdanie z ćwiczenia projektowego

Ocena podsumowująca

P1 Srednia wazona ocen formujacych

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nieznajomosc materiału.
Na ocenę 3.0	Bardzo słaba znajomosc materiału.
Na ocenę 3.5	Słaba znajomosc materiału.
Na ocenę 4.0	Srednia znajomosc materiału.

Na ocenę 4.5	Dobra znajomosc materiału.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobra znajomosc materiału.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nieznajomosc materiału.
Na ocenę 3.0	Bardzo słaba znajomosc materiału.
Na ocenę 3.5	Słaba znajomosc materiału.
Na ocenę 4.0	Srednia znajomosc materiału.
Na ocenę 4.5	Dobra znajomosc materiału.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobra znajomosc materiału.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nieznajomosc materiału.
Na ocenę 3.0	Bardzo słaba znajomosc materiału.
Na ocenę 3.5	Słaba znajomosc materiału.
Na ocenę 4.0	Srednia znajomosc materiału.
Na ocenę 4.5	Dobra znajomosc materiału.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobra znajomosc materiału.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak umiejetnosci.
Na ocenę 3.0	Bardzo słaby poziom umiejetnosci.
Na ocenę 3.5	Słaby poziom umiejetnosci.
Na ocenę 4.0	Sredni poziom umiejetnosci.
Na ocenę 4.5	Dobry poziom umiejetnosci.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobry poziom umiejetnosci.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Brak umiejetnosci.
Na ocenę 3.0	Bardzo słaby poziom umiejetnosci.
Na ocenę 3.5	Słaby poziom umiejetnosci.
Na ocenę 4.0	Sredni poziom umiejetnosci.

Na ocenę 4.5	Dobry poziom umiejetnosci.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobry poziom umiejetnosci.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	Brak umiejetnosci pracy zespołowej.
Na ocenę 3.0	Bardzo słaba umiejetnosc pracy zespołowej.
Na ocenę 3.5	Słaba umiejetnosc pracy zespołowej
Na ocenę 4.0	Srednia umiejetnosc pracy zespołowej.
Na ocenę 4.5	Dobra umiejetnosc pracy zespołowej.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobra umiejetnosc pracy zespołowej.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W06 EiA_W14	Cel 1	P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1
EK2	EiA_W14 EiA_U08	Cel 2	P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	EiA_W06 EiA_U19	Cel 3	P1 P2 P3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	EiA_W14 EiA_U02 EiA_U08	Cel 4	W6 K3	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1
EK5	EiA_W14 EiA_U02	Cel 5	W6	N1 N2 N3 N5 N6	F1 F2 F3 F4 P1
EK6	EiA_K03	Cel 6	W6	N3 N4	F2 F4

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] APalczewski A. — *Równania różniczkowe zwyczajne teoria i metody numeryczne*, Warszawa, 1999, WNT

[2] Muszynski J., Myszkis A.D. — *Równania różniczkowe zwyczajne*, Warszawa, 1984, PWN

[3] Pełczewski W. — *Teoria sterowania*, Warszawa, 1980, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Klempka R., Stankiewicz A. — *Modelowanie i symulacja układów dynamicznych*, Kraków, 2006, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Janusz Gołdasz (kontakt: jgoldasz@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab.inż. Janusz Gołdasz (kontakt: jgoldasz@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Modelowanie zagadnień matematyczno-fizycznych w programie Matlab
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Modelling of mathematical and physical issues in MATLAB application
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK15 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
1	15	0	0	30	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie środowiska MATLAB lub kompatybilnych i możliwości jego wykorzystania na zajęciach z innych przedmiotów oraz w późniejszej pracy zawodowej. Interaktywne wykonywania obliczeń bez potrzeby programowania oraz możliwość tworzenia grafiki i późniejszej interaktywnej edycji otrzymanych rysunków.

Cel 2 Poznanie zasad programowania w MATLAB-ie lub kompatybilnych, w tym tworzenie skryptów i funkcji.

Poznanie edytora, debuggera oraz innych narzędzi dostępnych na panelu MATLAB-a lub kompatybilnych. Poznanie typów danych w MATLAB-ie oraz operacji, które można na tych typach danych wykonywać.

Cel 3 Wykazanie potrzeby tworzenia modeli matematycznych oraz przedstawienie podziału tych modeli na ciągłe i dyskretne, deterministyczne i stochastyczne oraz na modele mikro- i makroskopowe. Przykłady utworzenia modeli dla wybranych zagadnień matematyczno-fizycznych oraz wykonanie w MATLAB-ie lub kompatybilnych obliczeń symulujących procesy opisane przez modele.

Cel 4 Modelowanie graficzne wybranych zagadnień matematyczno-fizycznych w Simulinku oraz dobór parametrów symulacji. Wykorzystanie solwera ode23 (lub innych) do numerycznego rozwiązania równań modelu i porównanie wyników. Możliwość dodatkowej weryfikacji wyników symulacji poprzez analityczne rozwiązanie równania symbolicznie.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Umiejętność obsługi komputera z systemem Windows, macOS lub Linux.

2 Znajomość dowolnego języka programowania.

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności Umiejętność wykorzystania środowiska MATLAB lub kompatybilnego do interaktywnego wykonywania obliczeń i tworzenia grafiki oraz interaktywnej edycji tej grafiki. Efektywne kor zystanie z systemu pomocy (help i doc) oraz z dokumentacji dostępnej lokalnie oraz na serwerach producenta.

EK2 Umiejętności Tworzenie programów w postaci skryptów i funkcji. Poprawne wykorzystanie dostępnych w MATLAB-ie lub kompatybilnych typów danych oraz operacji, które można na tych typach danych wykonywać. Właściwe korzystanie z edytora, debuggera oraz innych narzędzi dostępnych w panelu MATLAB-a lub kompatybilnych do tworzenia, uruchomienia i doskonalenia przygotowanych samodzielnie programów.

EK3 Wiedza Wiedza potrzebna do tworzenia odpowiednich modeli matematycznych dla wybranych, prostych zagadnień matematyczno-fizycznych. Wiedza potrzebna do przygotowania i wykonania w MATLAB-ie lub kompatybilnych obliczeń symulujących procesy opisane przez otrzymany wyżej model matematyczny.

EK4 Umiejętności Umiejętność modelowanie graficznego wybranych zagadnień matematyczno-fizycznych w Simulinku lub kompatybilnych oraz dobóru odpowiednich parametrów symulacji. Wykorzystanie solwera ode23 (lub innych) do numerycznego rozwiązania równań modelu i porównanie z wynikami uzyskanymi z Simulinka lub kompatybilnych. Możliwość dodatkowej weryfikacji wyników symulacji poprzez użycie rozwiązań symbolicznych.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Omówienie środowiska MATLAB lub kompatybilnych i możliwości jego wykorzystania. Interaktywne wykonywania obliczeń bez potrzeby programowania i przykład utworzenia wykresu. Tworzenia wykresów 2D i 3D. Możliwość interaktywnej edycji otrzymanych rysunków.	4

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W2	Przedstawienie zasad programowania w MATLAB-ie lub kompatybilnym, w tym tworzenie skryptów i funkcji w oknie edytora. debuggera oraz innych narzędzi dostępnych w programie. Uruchamianie programów w oknie edytora oraz fragmentów programu w trybie "cell mode". Wykorzystanie pracy krokowej i pułapek debuggera. Przedstawienie dostępnych w programie typów danych oraz operacji, które można na tych typach danych wykonywać.	4
W3	Potrzeba wykorzystania modeli matematycznych oraz przedstawienie podziału tych modeli na. Przykłady tworzenia modeli dla wybranych zagadnień matematyczno-fizycznych oraz wykonanie w MATLAB-ie lub kompatybilnym obliczeń symulujących procesy opisane przez model.	4
W4	Modelowanie graficzne wybranych zagadnień matematyczno-fizycznych w Simulinku lub kompatybilnym oraz dobór parametrów symulacji. Wykorzystanie solwera ode23 (lub innych) do numerycznego rozwiązania równań modelu i porównanie wyników. Możliwość dodatkowej weryfikacji wyników symulacji poprzez analityczne rozwiązanie równania symbolicznie.	3

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Poznawanie środowiska MATLAB-a lub kompatybilnego i możliwości jego wykorzystania. Interaktywne wykonywania obliczeń bez programowania oraz tworzenie grafiki i późniejszej interaktywne edytowanie otrzymanych rysunków. Efektywne korzystanie z systemu pomocy (help i doc) oraz z dokumentacji dostępnej lokalnie oraz na serwerach producenta.	6
K2	Tworzenie programów w postaci skryptów i funkcji. Intensywne korzystanie z edytora, debuggera oraz innych narzędzi dostępnych w panelu programu do tworzenia, uruchomienia i doskonalenia przygotowanych samodzielnie programów. Poprawne wykorzystanie dostępnych w programie typów danych oraz operacji, które można na tych typach danych wykonywać. Efektywne korzystanie z systemu pomocy (help i doc) oraz z dokumentacji dostępnej lokalnie oraz na serwerach producenta.	8
K3	Tworzenia modeli dla wybranych zagadnień matematyczno-fizycznych oraz wykonanie w MATLAB-ie lub kompatybilnych obliczeń symulujących procesy opisane przez model. Symulowanie zagadnień opisywanych równaniami algebraicznymi (np. rzut ukośny) jak też i modeli opisanych równaniami różniczkowymi.	6
K4	Poznawanie bibliotek z blokami Simulinka lub kompatybilnych i zasad tworzenia modeli graficznych. Realizacja prostych symulacji z użyciem generatora przebiegów, funkcji stałej, sumatorów, wzmacniaczy, integratorów i innych bloków.	4

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K5	Modelowanie wybranych zagadnień matematyczno-fizycznych w Simulinku lub kompatybilnym oraz dobór parametrów symulacji. Modelowanie równania różniczkowego II lub III rzędu i porównanie wyników symulacji z wykresami rozwiązań uzyskanych w MATLAB-ie lub kompatybilnym.	6

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Indywidualny projekt wykorzystujący MATLAB-a, Simulinka lub program kompatybilny i dodatkowe rozszerzenia.	15

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Konsultacje

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Wykłady

N5 Projekt

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	24
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**165**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Kolokwium

F3 Odpowiedź ustna

F4 Projekt indywidualny

F5 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie ustne

P2 Średnia ważona ocen formujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	brak umiejętności lub wiedzy wymaganej na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	wykonuje obliczenia w oknie MATLAB lub kompatybilnym i przedstawia wyniki tych obliczeń na wykresach 2-wymiarowych. Poprawnie wykonuje operacje macierzowe i tablicowe konieczne do przygotowania wykresów. Opisuje wykresy.

Na ocenę 3.5	spełnia wymagania na ocenę 3.0 oraz dodatkowo wykonuje wykresy 3-wymiarowe. Opisuje i edytuje rysunki zarówno interakcyjnie jak i z użyciem poleceń MATLAB-a lub kompatybilnym.
Na ocenę 4.0	spełnia wymagania na ocenę 3.5 oraz sprawnie wykorzystuje środowisko MATLAB-a lub kompatybilnym poprzez operacje dostępne z panela w oknie programu.
Na ocenę 4.5	spełnia wymagania na ocenę 4 oraz korzystając z systemu pomocy help i doc oraz z dostępnej interaktywnie dokumentacji – samodzielnie ozwiązuje problemy z zakresu EK1
Na ocenę 5.0	spełnia wymagania na ocenę 4.5 i sprawnie wykorzystuje wszystkie umiejętności opisane w EK1
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności lub wiedzy wymaganej na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Student tworzy programy w postaci skryptów i funkcji i uruchamia je w oknie Command Window.
Na ocenę 3.5	Spełnia wymagania na ocenę 3.0 oraz dodatkowo korzysta z debuggera oraz innych narzędzi dostępnych w panelu MATLAB-a lub kompatybilnego do tworzenia, uruchomienia i doskonalenia przygotowanych samodzielnie programów.
Na ocenę 4.0	Spełnia wymagania na ocenę 3.5, wykorzystuje tryb 'cell mode' edytora oraz potrafi użyć funkcje zagnieżdżone, anonimowe i prywatne.
Na ocenę 4.5	Spełnia wymagania na ocenę 4 oraz korzystając z systemu pomocy help i doc oraz z dostępnej interaktywnie dokumentacji – samodzielnie ozwiązuje problemy z zakresu EK2
Na ocenę 5.0	Spełnia wymagania na ocenę 4.5 i sprawnie wykorzystuje wszystkie umiejętności opisane w EK2.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności lub wiedzy wymaganej na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Wiedza na temat celowości używania modeli matematycznych oraz podział tych modeli względem różnych kryteriów. Umiejętność modelowania zagadnień matematyczno-fizycznych w pogramie Matlab lub kompatybilnym. Poprawne wykonanie symulacji i uzyskanie wykresu dla samodzielnie zbudowanego modelu.
Na ocenę 3.5	Spełnia wymagania na ocenę 3.0 oraz oblicza i przedstawia na wykresach przebiegi czasowe dla modeli II i III rzędu.
Na ocenę 4.0	Spełnia wymagania na ocenę 3.5 oraz tworzy interfejs graficzny do sterowania symulacją.
Na ocenę 4.5	Spełnia wymagania na ocenę 4 oraz korzystając z systemu pomocy help i doc oraz z dostępnej interaktywnie dokumentacji – samodzielnie ozwiązuje problemy z zakresu EK3.

Na ocenę 5.0	Spełnia wymagania na ocenę 4.5 i sprawnie wykorzystuje wszystkie umiejętności opisane w EK3.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności lub wiedzy wymaganej na ocenę 3.0.
Na ocenę 3.0	Umiejętność modelowanie graficznego i symulacji wybranych zagadnień matematyczno-fizycznych w Simulinku lub programie kompatybilnym.
Na ocenę 3.5	Wiedza na temat bibliotek bloków Simulinka lub programu kompatybilnego oraz umiejętność dobóru odpowiednich parametrów symulacji oraz wykorzystania wyników symulacji Simulinka w MATLAB-ie lub kompatybilnym.
Na ocenę 4.0	Spełnia wymagania na ocenę 3.5 oraz potrafi zweryfikować wyniki symulacji kilkoma metodami.
Na ocenę 4.5	Spełnia wymagania na ocenę 4 oraz korzystając z systemu pomocy help i doc oraz z dostępnej interaktywnie dokumentacji – samodzielnie ozwiązuje problemy z zakresu EK4.
Na ocenę 5.0	Spełnia wymagania na ocenę 4.5 i sprawnie wykorzystuje wszystkie umiejętności opisane w EK4.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W06 EiA_W08	Cel 1	W1	N1 N2 N3 N4	F1 F3 P1
EK2	EiA_W06 EiA_W08 EiA_U06 EiA_U08 EiA_U10 EiA_U12	Cel 2	W2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F3 F4 P1
EK3	EiA_W06 EiA_W08 EiA_U06 EiA_U08 EiA_U10 EiA_U12	Cel 3	W3	N1 N2 N3 N4	F1 F3 F4 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK4	EiA_W06 EiA_W08 EiA_U06 EiA_U08 EiA_U10 EiA_U12	Cel 4	W4	N1 N2 N3 N4	F1 F3 F4 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **B. Mrozek, Z. Mrozek** — *MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika. Wydanie III*, Gliwice, 2010, Helion

[2] **L. Jaroszyński, M. Łanczont** — *Laboratorium metod numerycznych*, Lublin, 2014, Politechnika Lubelska

[3] **Sandeep Nagar** — *Introduction to Scilab For Engineers and Scientists*, , 2017, Sandeep Nagar

Literatura uzupełniająca

[1] **B. Mrozek, Z. Mrozek** — *MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika. Wydanie II,*, Gliwice, 2004, Helion

[2] **Z. Mrozek** — *Wprowadzenie do inżynierii oprogramowania i języka UML*, Kraków, 2011, Abaton

[3] **F. Thuselt, F. P. Gennrich** — *Praktische Mathematik mit MATLAB, Scilab und Octave für Ingenieure und Naturwissenschaftler*, Heidelberg, 2013, Springer-Verlag

Literatura dodatkowa

[1] Dokumentacja MATLAB/Simulink jest dostępna na komputerach z menu Help MATLAB-a oraz z serwerów producenta np. http://www.mathworks.com/products/matlab/demos.html

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Damian Grela (kontakt: `dgrela@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Marcin Pawlik (kontakt: `marcin.pawlik@pk.edu.pl`)

2 dr inż. Karol Suchenia (kontakt: `karol.suchenia@pk.edu.pl`)

3 mgr inż. Paweł Król (kontakt: `pawel.krol@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Monitoring i sterowanie w układach rozproszonych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS4 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
7	15	0	30	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie podstawowych zadań monitoringu i zagadnień związanych z mmonitoringiem w układach rozproszonych.

Cel 2 Nabycie umiejętności odpowiedniego doboru oraz prawidłowego stosowania przetworników pomiarowych oraz kondycjonometrów sygnałów na potrzeby monitoringu i diagnostyki.

Cel 3 Poznanie podstawowych parametrów interfejsów szeregowych oraz możliwości ich zastosowania w systemach rozproszonych.

Cel 4 Nabycie umiejętności wyboru odpowiedniej metody transmisji danych przez zastosowanie dostępnych struktur telemetrii (telefonia przewodowa, telekomunikacja ruchoma GSM, łącza radiowe, sieć komputerowa).

Cel 5 Poznanie możliwości i nabycie umiejętności wykorzystania sieci Ethernet do wymiany danych w pomiarowych systemach rozproszonych.

Cel 6 Nabycie umiejeętności w programowaniu podstawowych elementów systemów rozproszonych (panel operatorski, sterownik PLC, system SCADA)

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstawowych zagadnień związanych z elektronicznym sprzętem pomiarowym.

2 Podstawowa umiejętność programowania (pętle for, while, instrukcje warunkowe)

3 Podstawowe wiadomości z zakresu maszyn i urządzeń elektrycznych

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość zagadnień związanych z monitoringiem w układach rozproszonych.

EK2 Umiejętności Prawidłowe posługiwanie się osprzętem stosowanym do akwizycji danych pomiarowych oraz urządzeniami kondycjonującymi mierzone sygnały.

EK3 Wiedza Wiedza z zakresu dostępnych nowoczesnych metod telemetrii i umiejętność ich doboru do konkretnego rozwiązania systemu rozproszonego.

EK4 Umiejętności Prawidłowe konfigurowanie systemów rozproszonych i umiejętność programowania podstawowych ich elementów (panel operatorski, sterownik PLC, system SCADA)

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Monitorowanie i sterowanie stanu maszyn i urządzeń przez Internet.	4
L2	Programowanie układu akwizycji danych	4
L3	Programowanie układu wizualizacji procesów w sterownikach programowalnych PLC	4
L4	System pomiarowo sterujący układu napędowego	4
L5	Systemu telepomiarowy na bazie sieci Ethernet	5
L6	System SCADA	5
L7	Programowanie panelu operatorskiego	4

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Automatyzacja procesu technologicznego (wstęp)	1
W2	Rozproszone systemy pomiarowo-sterujące (wybrane zagadnienia)	2
W3	Systemy interfejsu szeregowego	2
W4	Systemy z transmisją danych w sieci telefonii przewodowej	2
W5	Rozproszone przewodowe systemy pomiarowe	1
W6	Systemy w sieci telekomunikacji ruchomej (GSM, UMTS)	2
W7	Systemy z łączem radiowym	1
W8	Systemy pomiarowe w sieci komputerowej	2
W9	Realizacja systemu Telepomiarowego na bazie sieci Ethernet	1
W10	Koncepcja i projekt systemu monitoringu i sterowania małymi elektrowniami wodnymi.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Praca w grupach

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**65**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie ustne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wykonanie wszystkich zadań praktycznych podczas zajęć laboratoryjnych

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości pojęć podstawowych z zakresu monitoringu w układach rozproszonych
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowych zadań monitoringu obiektów rozproszonych

Na ocenę 3.5	Umiejętność zdefiniowania wszystkich zadań monitoringu w układach rozproszonych.
Na ocenę 4.0	Zdolność wyjaśnienia zagadnień związanych z procesem rozproszonej diagnostyki i monitoringu dla obiektów rozproszonych
Na ocenę 4.5	Znajomość dostępnych rozwiązań systemów dedykowanych dla systemów rozproszonych
Na ocenę 5.0	Umiejętność wyjaśnienia zaawansowanych zgadnień z zakresu systemów rozproszonych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości typów i możliwości osprzętu służącego do akwizycji danych pomiarowych oraz brak umiejętności posługiwania się tym sprzętem
Na ocenę 3.0	Podstawowa znajomość oprzyrządowania pomiarowego i jego możliwości konfiguracyjnych
Na ocenę 3.5	Umiejętność posługiwania się sprzętem pomiarowym i podstawowa wiedza z zakresu jego wykorzystania w złożonych systemach pomiarowych
Na ocenę 4.0	Dobra znajomość i umiejętność wykorzystania sprzętu pomiarowego w systemach rozproszonych; podstawowe wiadomości z zakresu zasad działania przetworników pomiarowych
Na ocenę 4.5	Umiejętność doboru parametrów sprzętu pomiarowego do konkretnego rozwiązania oraz sprawne posługiwanie się osprzętem pomiarowym
Na ocenę 5.0	Zdolność projektowania systemów pomiarowych w oparciu o przetworniki i kondycjonometry; bardzo dobra umiejętność zestawiania układów pomiarowych
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości podstawowych metod transmisji sygnałów w systemach rozproszonych
Na ocenę 3.0	Wiedza zakresu wad i zalet dostępnych metod telemetrii
Na ocenę 3.5	Umiejętność charakterystyki i porównania trzech podstawowych metod transmisjii sygnałów (telefonia przewodowa, telekomunikacja ruchoma GSM, łącza radiowe)
Na ocenę 4.0	Znajomość aktualnie dostępnych mediów transmisji dla systemów rozproszonych, charakterystyka ich parametrów
Na ocenę 4.5	Umiejętność doboru odpowiedniej metody transmisji sygnałów dla konkretnego rozwiązania.
Na ocenę 5.0	Zdolność praktycznej aplikacji wszystkich podstawowych metod transmisji sygnałów w praktyce.
Efekt kształcenia 4	

Na ocenę 2.0	Brak podstawowej wiedzy z zakresu wykorzystania elementów systemów rozproszonych
Na ocenę 3.0	Podstawowe umiejętności wykonywania czynności integracjii systemów rozproszonych
Na ocenę 3.5	Umiejętność programowania podstawowych funkcji podstawowych elementów systemów rozproszonych (panel operatorski, sterownik PLC)
Na ocenę 4.0	Zdolność samodzielnego programowania systemów SCADA
Na ocenę 4.5	Umiejętność prawidłowej konfiguracji i programowania wszystkich podstawowych elementów systemów rozproszonych (panel operatorski, sterownik PLC, system SCADA)
Na ocenę 5.0	Zdolność implementacji zaawansowanych funkcji w systemie rozproszonym z wykorzystaniem różnych protokołów komunikacyjnych

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W10 EiA_W19	Cel 1 Cel 5	W1 W5 W6	N1 N2	P2
EK2	EiA_W05 EiA_W13	Cel 2 Cel 3	L1 L2 W2 W3	N3 N4	F1 F2
EK3	EiA_W05 EiA_W07	Cel 1 Cel 5	L6 W1 W2 W3 W5 W7 W8 W9 W10	N1 N2	P2
EK4	EiA_U22	Cel 3 Cel 4 Cel 6	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W6 W7 W8 W10	N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Nawrocki W. — *Rozproszone systemy pomiarowe*, Warszawa, 2006, WKŁ

[2] Nawrocki W. — *Komputerowe systemy pomiarowe*, Warszawa, 2002, WKŁ

[3] Kowalik R., Pawlicki C. — *Podstawy teletechniki dla elektryków*, Warszawa, 2006, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Grega W. — *Algorytmy sterowania cyfrowego w układach scentralizowanych i rozproszonych*, Kraków, 2004, Wydawnictwo AGH

[2] Korbicz J., Kościelny J.M., Kowalczuk Z., Cholewa W — *Diagnostyka Procesów. Modele. Metody sztucznej inteligencji. Zastosowania.*, Warszawa, 2002, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Robert Sałat (kontakt: `robert.salat@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Robert Sałat (kontakt: `robert.salat@pk.edu.pl`)

2 dr inż. Ryszard Mielnik (kontakt: `miel@poczta.fm`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Napędy elektryczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electric Drives
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK13 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
6	30	15	15	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zasada regulacji prędkości i położenia w stanach dynamicznych i ustalonych. Synteza momentu elektromagnetycznego silnika dla określonego zadania napędowego. Dobór silnika do napędu.

Cel 2 Podstawy regulacji automatycznej napędów z silnikami prądu stałego i przemiennego.

Cel 3 Podstawowe układy przekształtnikowe w napędach elektrycznych i ich sterowanie przy realizacji zadań napędowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawy mechaniki na poziomie wykładu z fizyki w zakresie dynamiki i statyki. Metody opisu i analizy obwodów elektrycznych. Metody pomiaru wielkości elektrycznych prądu stałego i przemiennego. Czujniki pomiarowe. Podstawowe metody pomiaru prędkości i położenia. Zasada działania i opis matematyczny maszyn elektrycznych. Podstawowe układy energoelektroniczne przetwarzania napięcia przemiennego w stałe (AC/DC), napięcia stałego w stałe (DC/DC) i napięcia stałego w przemienne (DC/AC).

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza K_W10. Ma wiedzę w zakresie napędu elektrycznego, metod sterowania analogowego i podstaw sterowania cyfrowego układami napędowymi, oraz zna typowe struktury i właściwości układów elektromechanicznych

EK2 Kompetencje społeczne K_K03. Potrafi kontaktować się z współpracownikami i podporządkować się zasadom pracy w zespole, ponosić odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania.

EK3 Umiejętności K_U11. Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk eksploatacyjnych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących urządzenia elektryczne i energoelektroniczne, potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.

EK4 Umiejętności K_U17. Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Układ Leonarda. Charakterystyki statyczne podczas pracy czterokwadrantowej. Analiza stanów dynamicznych.	3
L2	Układ Leonarda. Badanie układu automatycznej regulacji prędkości silnika obcowzbudnego. Porównanie z napędem przekształtnikowym prądu stałego.	3
L3	Silnik indukcyjny klatkowy w napędzie z regulowaną częstotliwością. Kształtowanie właściwości ruchowych.	3
L4	Kaskada asynchroniczna stałej mocy lub kaskada asynchroniczna stałego momentu. Pomiar charakterystyk mechanicznych.	3
L5	Bezszczotkowy silnik prądu stałego. Charakterystyki statyczne i analiza stanów dynamicznych.	3

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	WSTĘP DO UKŁADÓW NAPĘDOWYCH. Informacje ogólne. Analiza układu przeniesienia napędu. Sztywny układ przeniesienia napędu, zmienny moment bezwładności. Równanie ruchu i zasada regulacji prędkości w stanach dynamicznych i ustalonych. Charakterystyki mechaniczne silników i maszyn roboczych. Punkt pracy ustalonej.	3
W2	WŁAŚCIWOŚCI RUCHOWE NAPĘDÓW. Redukcja układu o wielostopniowym przełożeniu mechanicznym na wał silnika. Bilansowanie momentów na charakterystykach mechanicznych. Synteza przebiegu momentu elektromagnetycznego dla zadania napędowego. Analiza uproszczona dynamiki napędu.	4
W3	DOBÓR SILNIKA DO NAPĘDU. Przesłanki wstępne. Silniki elektryczne w napędach. Rodzaje pracy. Dobór silnika na podstawie wykresów pracy wynikających z syntezy przebiegu momentu elektromagnetycznego.	2
W4	NAPĘDY Z SILNIKAMI PRĄDU STAŁEGO. Silnik obcowzbudny i szeregowy w napędzie opis matematyczny. Rozruch napędów z silnikami prądu stałego. Hamowanie elektryczne napędów z silnikami prądu stałego. Podstawy automatycznej regulacji prędkości. Napędy przekształtnikowe prądu stałego.	8
W5	NAPĘDY Z SILNIKAMI INDUKCYJNYMI. Rodzaje napędów regulowanych i zasilanych z sieci sztywnej. Opis matematyczny i charakterystyki mechaniczne silników indukcyjnych. Regulacja częstotliwościowa silników indukcyjnych podstawy. Napędy przekształtnikowe sterowane skalarnie. Regulacja za pomocą rezystancji obwodu wirnika silnika indukcyjnego pierścieniowego. Kaskada asynchroniczna stałej mocy. Kaskada asynchroniczna stałego momentu. Realizacja hamowania elektrycznego w napędach przekształtnikowych z silnikami indukcyjnymi.	8
W6	NAPĘDY Z SILNIKAMI SYNCHRONICZNYMI I BEZSZCZOTKOWYMI. Napędy zasilane z sieci sztywnej i regulowane. Podstawy pracy bezszczotkowych silników prądu stałego w napędzie i opis matematyczny. Silnik synchroniczny wzbudzany magnesami trwałymi i jego regulacja. Regulacja prędkości z orientacją względem pozycji wirnika. Synteza przebiegu napięcia zasilającego. Charakterystyki mechaniczne napędu. Silniki komutatorowe i bezszczotkowe.	5

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Analiza układów przeniesienia napędu. Redukcja układu mechanicznego na wał silnika. Synteza przebiegu momentu elektromagnetycznego dla realizacji zadania napędowego. Dobór silnika do napędu.	3
C2	Podstawy sterowania napędów z silnikami komutatorowymi prądu stałego. Synteza przebiegów prądu twornika i napięcia zasilającego w stanach dynamicznych. Napędy wielomaszynowe.	3

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C3	Podstawy sterowania napędów z silnikami indukcyjnymi. Synteza przebiegów napięcia zasilającego i częstotliwości w stanach dynamicznych silników klatkowych..	3
C4	Metody regulacji napędów z silnikami pierścieniowymi. Napędy kaskadowe. Regulacja w obwodzie wirnika.	3
C5	Silniki synchroniczne wzbudzane magnesami trwałymi i ich podstawy sterowania. Silniki bezszczotkowe prądu stałego.	3

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Wszyscy studenci otrzymują zadanie projektowe ułożone według jednego schematu: zadany jest układ mechaniczny przeniesienia napędu, maszyna robocza oraz zadanie napędowe w postaci przebiegu zmiany prędkości, przebiegu zmiany położenia lub czasowego cyklu obciążenia. Należy dobrać silnik do tego celu oraz określić jego sterowanie w postaci przebiegu napięcia zasilającego. Silniki dobierane są na podstawie kart katalogowych producentów dostępnych w internecie lub przez bezpośredni kontakt ze sprzedawcą silników. Konieczne może być dobranie motoreduktora lub przełączalnej skrzyni przekładniowej. Należy dobrać układ zasilający oraz sposób jego sterowania (np. układ przekształtnikowy, transformator zasilający, układ elektromaszynowy). Sprawdzianem poprawnej pracy napędu jest dokonanie komputerowej symulacji przy zasilaniu gładkim lub za pomocą przekształtnika w zależności od stopnia skomplikowania modelu matematycznego i rozważanej problematyki. Realizacja tego samego zadania może być dokonana przy wykorzystaniu silników prądu stałego lub przemiennego, co pozwala dodatkowo różnicować projekty. Na zakończenie studenci muszą przygotować prezentację tematu, jego realizację oraz uzyskane wyniki.	15

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Ćwiczenia tablicowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**225**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt indywidualny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	x
Na ocenę 3.0	x

Na ocenę 3.5	x
Na ocenę 4.0	x
Na ocenę 4.5	x
Na ocenę 5.0	W ramach wykładu przeprowadzane są trzy kolokwia sprawdzające postępy w przyswajaniu materiału. Ćwiczenia laboratoryjne realizowane przez zespoły studenckie według opracowanego programu. Zespoły nie mogą być mniejsze niż 2 osobowe i nie większe niż 5 osobowe. Dopuszczenie do wykonywania ćwiczenia jest uzależnione od wykazania się przez studentów stosowną wiedzą wstępną. Zaliczenie każdego ćwiczenia składa się z poprawnie wykonanego zespołowego sprawozdania pisemnego oraz udzielenie poprawnych odpowiedzi na zadane pytania związane z ćwiczeniem. Odpowiedzi ustne udzielane są indywidualnie przez każdego studenta zespołu w obecności pozostałych jego członków. Zamiast odpowiedzi ustnych nauczyciel prowadzący może przeprowadzić kolokwium pisemne. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych wymaga odbycia i zaliczenia wszystkich ćwiczeń oraz wykazania się pracą zespołową przy wykonaniu ćwiczenia i opracowaniu sprawozdania. Ostatecznej oceny zajęć projektowych dokonuje prowadzący zajęcia biorąc pod uwagę wykazany stopień świadomości wykonania projektu, jakość prezentacji oraz skomentowania uzyskanych wyników. Egzamin składa się z dwóch części pisemnych. W pierwszej studenci rozwiązują trzy zadania tematycznie związane z wykładanym materiałem i przykładami obliczeniowymi ilustrującymi wykład. W drugiej studenci ustosunkowują się do trzech zagadnień teoretycznych. Wszystkie zadania dotyczą sprawdzenia stopnia opanowania sformułowanych celów przedmiotu oraz uzyskania kompetencji z zakresu wiedzy. Każde zadanie i zagadnienie ma przydzieloną liczbę punktów Wk proporcjonalną do stopnia trudności (skala od 1 do 10). Suma punktów S stanowi odniesienie. Wykonanie k-tego zadania przez studenta jest oceniane w skali od 0 do Wk. Punkty za ocenę są sumowane dając wartość So. Ocena E za egzamin jest obliczana według wzoru Eo=5,0*So/S, którego wynik jest zaokrąglany do najbliżej oceny całkowitej lub połówkowej E zgodnej z przyjętą skalą ocen. Ocena M za moduł jest oceną ważoną wyliczaną według wzoru Mo=0,4*E+0,3*L+0,3*P, którego wynik jest zaokrąglany do najbliżej oceny całkowitej lub połówkowej M zgodnej z przyjętą skalą ocen.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	x
Na ocenę 3.0	x
Na ocenę 3.5	x
Na ocenę 4.0	x
Na ocenę 4.5	x
Na ocenę 5.0	x
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	x
Na ocenę 3.0	x

Na ocenę 3.5	x
Na ocenę 4.0	x
Na ocenę 4.5	x
Na ocenę 5.0	x
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	x
Na ocenę 3.0	x
Na ocenę 3.5	x
Na ocenę 4.0	x
Na ocenę 4.5	x
Na ocenę 5.0	x

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W12	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	EiA_U15	Cel 1	W2 W5	N2	F2
EK3	EiA_U19	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 W1 W2 W3 W4 W5 W6 P1	N2 N3	F2 F3
EK4	EiA_U21	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L4 W4	N2	F1 F2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Drozdowski Piotr — *Konspekt do wykładu z napędów elektrycznych*, Kraków, 2019, Plik w formacie .pdf

[2] Drozdowski Piotr, Szular Zbigniew — *Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych*, Kraków, 2019, Plik w formacie .pdf

[3] Drozdowski P. — *Wprowadzenie do napędów elektrycznych*, Kraków, 1998, Wyd. PK

[4] Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T. — *Automatyka napędu elektrycznego*, Poznań, 2012, PP

[5] Sieklucki G. i in. — *Modele i zasady sterowania napędami elektrycznymi*, Kraków, 2014, AGH

[6] Dębowski A. — *Automatyka. Napęd elektryczny*, Warszawa, 2017, WNT

[7] Grzesiak L, Ufnalski B., Kaszewski A. — *Sterowanie napędów elektrycznych. Analiza, modelowanie, projektowanie*, Warszawa, 2016, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] Bielawski S. — *Teoria napędu elektrycznego*, Warszawa, 1978, WNT

[2] Pr. zbior. pod red. Z. Grunwalda — *Napęd elektryczny*, Warszawa, 1987, WNT

[3] Szklarski L., Dziadecki A., Strycharz J., Jaracz K. — *Automatyka napędu elektrycznego*, Kraków, 1996, Wyd. AGH

[4] Pr. Zb. pod red. Z. Kuczewskiego — *Zbiór zadań z napędu elektrycznego*, Warszawa, 1986, PWN

[5] Bisztyga K., Hanzelka Z., Miączyński K., Orzechowski T. — *Podstawy napędu elektrycznego. Zbiór zadań*, Kraków, 1985, Wyd. AGH

[6] Kalus M., Skoczkowski T. — *Sterowanie napędami asynchronicznymi i prądu stałego*, Gliwice, 2003, Prac. Komp. Jacka Skalmierskiego

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Piotr Drozdowski (kontakt: pdrozdow@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Dr hab. inż., prof. PK Piotr Drozdowski (kontakt: pdrozdow@pk.edu.pl)

2 Dr hab. inż., prof. PK Witold Mazgaj (kontakt: wmazgaj@pk.edu.pl)

3 Dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: aszs@poczta.fm)

5 Dr inż. Arkadiusz Duda (kontakt: aduda@pk.edu.pl)

6 Mgr inż Dariusz Cholewa (kontakt: dcholewa@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Niesymetria w układach trójfazowych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Unbalance in three-phase systems
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS6 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
7	30	0	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie opisu układów trójfazowych za pomocą składowych symetrycznych

Cel 2 Poznanie sposobów modelowania niesymetrycznych stanów pracy układów trójfazowych.

Cel 3 Nabycie umiejętności formułowania równań prostych układów trójfazowych w stanach zaburzenia symetrii

Cel 4 Poznanie metod modelowania stanów awaryjnych w systemach elektroenergetycznych

Cel 5 Nabycie umiejętności modelowania niesymetrii w układach elektroenergetycznych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstawowych pojęć i praw dla trójfazowych obwodów elektrycznych

2 Znajomość budowy i podstawowych zależności dla maszyn i urządzeń elektrycznych w układach elektroenergetycznych.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość modeli elementów układów elektroenergetycznych dla stanów ustalonych w składowych symetrycznych

EK2 Wiedza Znajomość metod modelowania stanów awaryjnych w układach elektroenergetycznych

EK3 Umiejętności Umiejętność formułowania i rozwiązywania równań prostych układów elektroenergetycznych w stanach awaryjnych

EK4 Umiejętności Umiejętność posługiwania się pakietem Matlab dla modelowania stanów awaryjnych w układach elektroenergetycznych

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Opis elementów układów elektroenergetycznych w składowych symetrycznych dla stanów ustalonych: odbiorników statycznych, transformatorów, maszyn elektrycznych, generatorów	5
W2	Modelowanie transformatorów w warunkach niesymetrycznego zasilania i obciążenia	3
W3	Przykładowe obliczenia prądów w transformatorach elektroenergetycznych obciążanych lub zasilanych niesymetrycznie w układach elektroenergetycznych o różnych poziomach napięć. Obliczanie parametrów na podstawie ograniczonej informacji.	5
W4	Klasyfikacja awaryjnych stanów pracy w układach elektroenergetycznych oraz metody ich modelowania: parametryczna i topologiczna. Przykłady modelowania	3
W5	Modelowanie zwarć i przerw w układach elektroenergetycznych o strukturze promieniowej przy reprezentacji źródła i odbiornika w składowych symetrycznych	4
W6	Obliczanie prądów zwarć niesymetrycznych w układzie źródło-odbiornik z uwzględnieniem zastępczej reprezentacji sieci zasilającej oraz odbiorczej w składowych symetrycznych.	4

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W7	Obliczanie prądów zwarć niesymetrycznych w linii elektroenergetycznej dwustronnie zasilanej przy reprezentacji punktów zasilania w składowych symetrycznych.	3
W8	Modelowanie zwarć i przerw w układach elektroenergetycznych o strukturze pierścieniowej.	3

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Niesymetrie w układzie trójfazowym przy połączeniu równoległym odbiornika R i silnika indukcyjnego Celem ćwiczenia jest zaobserwowanie zmian wartości prądów układu przy zadawanych różnych niesymetriach w układzie. Opracowanie sprawozdania obejmuje obliczenia w składowych symetrycznych przy przyjęciu podanych wartości parametrów odbiornika R i silnika.	4
L2	Obciążenie niesymetryczne transformatora trójfazowego. Ćwiczenie obejmuje pomiary mające na celu wyznaczenie parametrów schematu zastępczego transformatora trójfazowego dla składowej zerowej oraz zgodnej i przeciwnej. Dokonywane są również pomiary transformatora obciążonego niesymetrycznie: dla obciążenia jednofazowego i dwufazowego. Opracowanie sprawozdania obejmuje obliczenie parametrów schematu zastępczego oraz wartości prądów przewodowych przy wykorzystaniu teorii składowych symetrycznych.	3
L3	Niesymetria trójfazowych układów R,L oraz układów nieliniowych. Celem pierwszej części ćwiczenia jest analiza prądów w układach trójfazowych zawierających liniowe elementy RL: pomiary oraz obliczenia przy użyciu składowych symetrycznych. Druga część ćwiczenia to analiza harmoniczna (przy użyciu transformacji FFT) prądów w obwodzie z elementami nieliniowymi (żarówki energooszczędne) dla różnych układów połączeń (D, Y, Yn).	4
L4	Niesymetria zewnętrzna silnika asynchronicznego. W ramach ćwiczenia dokonywane są pomiary pracy maszyny indukcyjnej pierścieniowej pozwalające na wyznaczenie parametrów zastępczych dla składowych symetrycznych. Następnie badany jest wpływ niesymetrii zasilania oraz niesymetrii uzwojeń wirnika na parametry pracy maszyny (prądy, moment).	4

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Zadania tablicowe

N4 Praca w grupach

N5 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Odpowiedź ustna

F2 Kolokwium

F3 Test

F4 Ćwiczenie praktyczne

F5 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F6 Projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Test

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Test

B2 Projekt zespołowy

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość zasad tworzenia modeli elementów układów elektro-energetycznych w składowych symetrycznych
Na ocenę 3.0	Znajomość modeli niesymetrycznych odbiorników statycznych przy połączeniu w gwiazdę oraz trójkąt
Na ocenę 3.5	Jak wyżej, oraz znajomość schematów zastępczych transformatorów energetycznych o różnych grupach połączeń
Na ocenę 4.0	Jak wyżej, oraz znajomość modeli transformatorów energetycznych zasilanych i obciążanych niesymetrycznie w składowych symetrycznych.
Na ocenę 4.5	Jak wyżej, oraz znajomość modeli linii napowietrznych i kablowych w składowych symetrycznych w warunkach niesymetrii
Na ocenę 5.0	Jak wyżej, oraz znajomość schematów zastępczych maszyn indukcyjnych i generatorów synchronicznych dla składowych symetrycznych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nieumiejętność utworzenia równań niesymetrycznego układu trójfazowego skojarzonego w gwiazdę dla składowych symetrycznych
Na ocenę 3.0	Umiejętność utworzenia modeli niesymetrycznego źródła i odbiornika dla składowych symetrycznych
Na ocenę 3.5	Jak wyżej, oraz umiejętność zapisywania równań transformatorów zasilanych i obciążanych niesymetrycznie o różnych grupach połączeń,
Na ocenę 4.0	Jak wyżej, oraz umiejętność modelowania niesymetrii zewnętrznych dla maszyn elektrycznych oraz generatorów symetrycznych wewnętrznie
Na ocenę 4.5	Jak wyżej, oraz umiejętność modelowania zwarć i przerw w układach trójfazowych metodą parametryczną
Na ocenę 5.0	Jak wyżej, oraz umiejętność modelowania zwarć i przerw w układach trójfazowych metodą topologiczną
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość metod modelowania stanów awaryjnych w układach trójfazowych
Na ocenę 3.0	Umiejętność zapisania równań modelu układu źródło-odbiornik dla różnych stanów awaryjnych przy modelowaniu parametrycznym dla składowych symetrycznych
Na ocenę 3.5	Jak wyżej, oraz umiejętność analizy zwarć niesymetrycznych w układzie źródło-odbiornik
Na ocenę 4.0	Jak wyżej, oraz umiejętność analizy przerw w tym układzie metodą topologiczną

Na ocenę 4.5	Jak wyżej, oraz umiejętność formułowania równań układów o strukturze promieniowej zawierających obiekty niesymetryczne
Na ocenę 5.0	Umiejętność formułowania równań układów elektroenergetycznych o strukturze pierścieniowej zawierających obiekty niesymetryczne
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nieumiejętność posługiwania się pakietem Matlab dla analizy układów elektroenergetycznych
Na ocenę 3.0	Umiejętność przygotowania programów w pakiecie MATLAB dla analizy prostych układów elektroenergetycznych
Na ocenę 4.0	.. oraz umiejętność określania parametrów niezbędnych do obliczeń
Na ocenę 5.0	Umiejętność tworzenia programów w pakiecie Matlab dla analizy układów elektroenergetycznych w warunkach niesymetrii

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W07 EiA_W08	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 F5 F6 P1
EK2	EiA_W07 EiA_W08	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 F5 F6 P1
EK3	EiA_U17	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 F5 F6 P1
EK4	EiA_U21	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 L1 L2 L3 L4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 F4 F5 F6 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Kacejko , Machowski — *Zwarcia w systemach elektroenergetycznych*, Warszawa, 2009, WNT

[2] Kowalski Z. — *Asymetria w układach elektroenergetycznych*, Warszawa, 1987, WNT

[3] Kremens Z. — *Analiza systemów elektroenergetycznych*, Warszawa, 1996, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] J. Strojny, J. Strzałka — *Zbiór zadań z sieci elektrycznych*, Kraków, 2000, Wydawnictwo AGH

Literatura dodatkowa

[1] Materiały pomocnicze przekazywane na wykładach przez prowadzącego

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab.inż. Tomasz Węgiel (kontakt: `pewegiel@cyfronet.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof.dr hab.inż. Tadeusz Sobczyk (kontakt: `tadeusz.sobczy@pk.edu.pl`)

2 dr hab. inż./prof. PK Dariusz Borkowski (kontakt: `dariusz.borkowski@pk.edu.pl`)

3 dr hab. inż./prof. PK Tomasz Węgiel (kontakt: `tomasz.wegiel@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy programowania w LabVIEW
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Introduction to LabVIEW
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK7 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
4	0	0	15	15	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Praktyczna umiejętność programowania w środowisku LabVIEW w zakresie kursu Core 1. (Specyfikacja zakresu tematycznego i materiały dydaktyczne opracowane przez firmę National Instruments. Materiały dydaktyczne dostępne dla partnerów programu NI LabVIEW Academy w ramach wykupionego pakietu).

Cel 2 Umiejętność wykorzystania poznanych technik programowania w zagadnieniach szeroko rozumianej elektrotechniki i elektroenergetyki.

Cel 3 Nabycie praktycznych umiejętności wykorzystania LabVIEW do komunikacji z różnego rodzaju sprzętem wykorzystywanym w nowoczesnym przemyśle.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowa wiedza z podstaw elektrotechniki, metrologii, maszyn i urządzeń elektrycznych i układów elektromaszynowych, systemów mechatronicznych.

2 Znajomość zagadnień z kursu fizyki i matematyki.

3 Podstawowe umiejętności z programowania strukturalnego i obiektowego.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Zna środowisko LabVIEW w zakresie technik i zasad programowania, korzystania z pomocy, typów danych, szablonów aplikacji, funkcji obsługi plików i metod komunikacji ze sprzętem.

EK2 Umiejętności Umie programować w środowisku LabVIEW z wykorzystaniem elementów i metod dostępnych w tym środowisku w zakresie tematycznym kursu National Instruments Core 1.

EK3 Umiejętności Umie programować w środowisku LabVIEW aplikacje wykorzystujące zaawansowane operacje matematyczne. Umie programowania za pomocą języków skryptowych.

EK4 Umiejętności Umie programować aplikacje do komunikacji ze sprzętem pomiarowym i innymi urządzeniami wykorzystywanymi w szeroko rozumianej elektroenergetyce.

EK5 Kompetencje społeczne Potrafi wykorzystać środowisko LabVIEW do akwizycji danych z urządzeń pomiarowych, umie rozwiązać złożone zadanie związane z sterowaniem i pomiarami sygnałów dla systemów monitoringu i diagnostyki układów elektrycznych oraz mechatronicznych, potrafi zaplanować proces testów i uruchomienia układów elektrycznych i mechatronicznych.

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Programowanie i testowanie systemów akwizycja sygnałów z różnych przetworników stosowanych w elektroenergetyce z wykorzystaniem wielofunkcyjnych kart pomiarowych DAQ i oprogramowania LabVIEW.	3
L2	Budowa aplikacji pomiarowej do pomiaru wybranych wielkości fizycznych, z wykorzystaniem złożonego typu danych typu Cluster. Samodzielne stworzenie i wykorzystanie struktury Case do analizy i agregacji danych pomiarowych.	2
L3	Programowanie i testowanie układu sterowania silnikami DC i skokowymi z wykorzystaniem interfejsów równoległych i oprogramowania LabVIEW.	2
L4	Programowanie i testowanie układów zdalnego odczytu liczników energii z wykorzystaniem protokołu ETHERNET, MODBUS, CAN i oprogramowania LabVIEW.	2
L5	Programowanie i testowanie układów sterowania falowników napięcia z wykorzystaniem protokołu MODBUS i oprogramowania LabVIEW.	2

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L6	Samodzielna budowa aplikacji opartej o wzorzec maszyny stanów. Maszyna stanu implementująca działanie cztero stanowej maszyny stanów. Prezentacja działania i poszczególnych stanów pracy maszyny na graficznych wskaźnikach LabVIEW.	2
L7	Samodzielna budowa aplikacji typu Producent-Konsument, symulującej działanie wielowątkowego procesu akwizycji danych dla wybranych maszyn i urządzeń w elektroenergetyce.	2

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Wprowadzenie do LabVIEW. Nawigacja w środowisku LabVIEW. Zarządzanie ustawieniami projektów, części składowe pliku VI. Front Panel i Block Diagram. Kontrolki i indykatory. Wyszukiwanie ikon kontrolek oraz wskaźników, prezentacja funkcji diagramu przepływu. Prezentacja typów zmiennych LabVIEW, ich skuteczne i optymalne wykorzystanie w programowaniu. Korzystanie z funkcji pomocy programu. Pomoc kontekstowa. Przygotowanie pierwszej aplikacji w środowisku LabVIEW. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 1, Lekcja 1.	1
K2	Budowa i organizacja własnego wirtualnego instrumentu w LabVIEW. Obsługa błędów oraz korekcja i debugowanie niedziałającego wirtualnego instrumentu VI. Instrukcje strukturalne w języku graficznym LabVIEW ich optymalne wykorzystanie w iteracjach i implementacji w LabVIEW diagramów przepływu. Omówienie i realizacja przystępnych przykładów implementacji pętli FOR i WHILE oraz instrukcji wyboru CASE oraz struktury zdarzeń EVENT. Obsługa czasu rzeczywistego w VI, zarządzanie datą i godziną w VI. Przepływ danych. Typy danych. Organizacja pliku VI, narzędzia programistyczne, poprawna organizacja kodu programu. Omówienie zasad przejrzystość i czytelność kodu programu. Przygotowanie prostych aplikacji w środowisku LabVIEW. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 1, Lekcja 2.	1
K3	Budowa aplikacji wykorzystującej sprzężenia zwrotne w pętli FOR i WHILE. Zastosowanie i wykorzystanie rejestru przesuwnego w aplikacji. Tworzenie aplikacji wykorzystującej tablice danych, rejestracja i wizualizacja danych za pomocą wskaźników graficznych takich jak Waveform Chart. Operacje na tablicach, wykorzystanie funkcji LabVIEW do operowania na tablicach, budowa tablicy oraz indeksowanie elementów tablicy. Omówienie zagadnienia polimorfizmu i jego zastosowanie w budowie aplikacji w LabVIEW. Rozwiązywanie problemów i debugowanie VIs. Eliminacja błędów i techniki debagowania. Obsługa błędów. Użycie pętli. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 1Lekcja 3 i 4.	1

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K4	Budowa aplikacja w LabVIEW wykorzystującej strukture Cluster. Tworzenia własnych typów złożonych i ich aplikacja w programie LabVIEW. Definicja typu w LabVIEW, różnice pomiędzy definicją typu a ścisłą definicja typu, wykorzystanie definicji typu w przykładowej aplikacji w LabVIEW. Instrukcje wyboru w LabVIEW, zastosowanie struktury Case, omówienie jej zastosowania na przykładzie aplikacji pomiarowej. Przykłady użycia pętli FOR i WHILE. Debagowanie informacji podczas wykonywania pętli. Metody odmierzania czasu w środowisku LabVIEW. Użycie rejestrów przesuwnych. Użycie funkcji do prezentacji danych na wykresach. Użycie Wait Chart i Waveform Chart. Tworzenie i wykorzystywanie struktur danych. Tablice i ich użycie. Polimorfizm. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 1Lekcja 4 i 5.	1
K5	Omówienie budowy aplikacji typu polling oraz aplikacji typu event driven. Omówienie zalet i wad powyższych rozwiązań. Stworzenie przykładowej aplikacji wykorzystującej mechanizm user event w LabVIEW. Tworzenie własnych modułów i obsługa ich ikon oraz panelu połączeń. Budowa przykładowego sub-VI aranżacja jego panelu pól połączeń. Tworzenie i wykorzystywanie struktur danych. Autoindeksowanie. Tworzenie i wykorzystanie klastrów. Tworzenie i wykorzystywanie struktur. Definicja typów. Różnice pomiędzy strukturami danych. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 1Lekcja 5.	1
K6	Zapis i odczyt danych z pliku. Budowa przykładowej aplikacji zapisującej i odczytującej dane z pliku. Operacje na plikach niskiego i wysokiego poziomu. Korzystanie ze struktur decyzyjnych. Struktury typu Case. Wybrane typy terminali i tunele. Programowanie obsługi zdarzeń. Scenariusz sterowania zdarzeniami i ich konfiguracja. Modułowość aplikacji. Connector Pane. Dokumentacja kodu. Edytor ikon i tworzenie ikon. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 1Lekcja 6 i 7.	1
K7	Budowa prostej maszyny stanów implementującą diagram przepływu opisujący działanie urządzenia kontrolno-pomiarowego. Wykorzystanie w jednej aplikacji struktury typu wyliczeniowego Enum, struktury warunkowego wyboru Case, sprzężenia zwrotnego w pętlach typu Shift register. Modułowość aplikacji i użycia SubVIs. Obsługa sprzętu pomiarowego. Podstawowe informacje dotyczące pomiarów. Akwizycja sygnałów z urządzeń pomiarowych. Wybrane funkcje do składowanie i analizy danych pomiarowych. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 1Lekcja 7 i 8.	1
K8	Omówienie zjawiska wyścigu zmiennych i sposobów dostępu do danych w aplikacjach wielowątkowych. Budowa przykładowej aplikacji wykorzystującej powiadomienia i kolejki. Budowa przykładowej aplikacji wielowątkowej typu multi loop design, omówienie sposobów dostępu do danych w powyższej aplikacji. Obsługa plików w środowisku LabVIEW. Dostęp do plików z wykorzystaniem funkcji I/O wysokiego i niskiego poziomu. Przykłady aplikacji z obsługę plików. Porównanie formatów plików. Programowanie sekwencyjne oraz programowanie z użyciem maszyny stanów. Omówienie szablonu prostej maszyny stanów. Sposoby definiowania stanów, warunki przejścia, taktowanie programu i obsługa interfejsu użytkownika. Zakres tematyczny: LabVIEW Core 1Lekcja 9 i 10.	1

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K9	Aplikacja wielowątkowa i sposoby dostępu do danych w tego typu aplikacjach. Wykorzystanie semaforów, powiadomień i kolejek w przykładowej aplikacji. Debugowanie poszczególnych wątków aplikacji, omówienie efektywności poszczególnych rozwiązań w przykładowych zastosowaniach aplikacyjnych.	1
K10	Budowa aplikacji wykorzystującej globalne zmienne. Omówienie i prezentacja przykładowych zastosowań zmiennych globalnych. Budowa aplikacji z kolektorem błędów, omówienie zalet stosowania mechanizmów przekazywania błędów pomiędzy sub-modułami w LabVIEW.	1
K11	Budowa aplikacji z wykorzystanie mechanizmów zarzadzania czasem w LabVIEW. Budowa przykładowej aplikacji maszyny stanów, wyzwalanej mechanizmami czasowymi oraz interakcją z osobą obsługującą. Implementacja mechanizmów timeout w aplikacji typu User interface.	1
K12	Zaawansowana obsługa obiektów kontrolek i wskaźników przy pomocy metod Property Nodes, Invoke Nodes oraz Control References. Zarządzanie interfejsem użytkownika przy wykorzystaniu powyższych metod. Stworzenie przykładowej aplikacji zmieniającej właściwości kontrolki za pomocą jej Property Nodes.	1
K13	Zaawansowania obsługa plików, tworzenie usuwanie i zmienianie plików binarnych w aplikacji LabVIEW.	1
K14	Refaktoring kodu w LabVIEW, tworzenie komentarzy, opisy funkcji połączeń, kontekstowa pomoc do samodzielnie stworzonego sub-VIa . Poprawa istniejącego kodu jego optymalizacja i opis ułatwiający pracę w zespole na kodem.	1
K15	Dystrybucja kodu, przygotowanie plików do dystrybucji, tworzenie własnego pliku instalacyjnego. Tworzenie i debugowanie aplikacji gotowej do dystrybucji typu stand-alone.	1

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Projekty aplikacji w LabView wykorzystujące wzorce programowe typu producer - consumer. Aplikacje studenckie opisują i symulują działanie przykładowego zautomatyzowanego układu takiego jak: - złożony układ napędowy z silnikami DC i AC. - linia produkcyjna z segragacją kolorowych kostek, - ekspres do kawy, - bojler do podgrzewania wody, - maszyna treningowa typu bieżnia, - przenośnik taśmowy. Grupy studentów realizują zadania projektowe w wzorcu programowym Producent - Konsument przy czym poszczególne osoby biorące udział w projekcie odpowiedzialne są za konkretne moduły oprogramowania typu: 1.wielopunktowy system akwizycji danych złożony z elementów z różnych punktów akwizycji danych pomiarowych. 2.serwer gromadzący dane pomiarowe zapisujący je do plików oraz prezentujący je w formie graficznej na interfejsie użytkownika. Studenci realizują projekty samodzielnie, kontrola postępu prac odbywa się w formie samodzielnej prezentacji: - Celów i zadań projektowych. - Sposobów realizacji celów i zadań projektowych. - Wyznaczenia poszczególnych etapów projektowych i ich harmonogramu.. - Prezentacja oprogramowania, wraz z omówieniem możliwych usprawnień i sposobów eliminacji potencjalnych błędów. - Sposoby realizacji usprawnień i eliminacji błędów w kodzie. - Przygotowania suity testowej w celu pokrycia głównych pozytywnych scenariuszy dla wszystkich funkcjonalności. - Wybór scenariuszy testowych w celu osiągnięcia jak najwyższego pokrycie w jak największej ilości funkcjonalności. - Decyzje i dyskusja o tym co pokrywać testami dla każdego przypadku z osobna. - Przygotowanie i prezentacja sprawozdania z projektu i testów.	15

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Prezentacje multimedialne

N2 Ćwiczenia komputerowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Praca w grupach

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	24
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	6
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium

F4 Test on-line ze znajomości LabVIEW

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących.

P2 Test zaliczeniowy

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego Efektu kształcenia

W2 Ocena końcowa z przedmiotu będzie średnią ważona ocen formujących

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena aktywności odbywa się na wszystkich formach zajęć.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	W stopniu podstawowym zna środowisko LabVIEW w zakresie technik i zasad programowania, korzystania z pomocy, typów danych, szablonów aplikacji, funkcji obsługi plików i metod komunikacji ze sprzętem.
Na ocenę 4.0	W stopniu dobrym zna środowisko LabVIEW w zakresie technik i zasad programowania, korzystania z pomocy, typów danych, szablonów aplikacji, funkcji obsługi plików i metod komunikacji ze sprzętem.
Na ocenę 5.0	W stopniu bardzo dobrym zna środowisko LabVIEW w zakresie technik i zasad programowania, korzystania z pomocy, typów danych, szablonów aplikacji, funkcji obsługi plików i metod komunikacji ze sprzętem.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	W stopniu podstawowym umie programować w środowisku LabVIEW z wykorzystaniem elementów i metod programowania dostępnych w tym środowisku w zakresie tematycznym kursu National Instruments Core 1 i 2.
Na ocenę 4.0	W stopniu dobrym umie programować w środowisku LabVIEW z wykorzystaniem elementów i metod programowania dostępnych w tym środowisku w zakresie tematycznym kursu National Instruments Core 1 i 2.
Na ocenę 5.0	W stopniu bardzo dobrym umie programować w środowisku LabVIEW z wykorzystaniem elementów i metod programowania dostępnych w tym środowisku w zakresie tematycznym kursu National Instruments Core 1 i 2.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Umie w stopniu podstawowym programować w środowisku LabVIEW aplikacje wykorzystujące wzorzec maszyny stanów do różnych zastosowań mechatronicznych.
Na ocenę 4.0	Umie w stopniu dobrym programować w środowisku LabVIEW aplikacje wykorzystujące wzorzec maszyny stanów do różnych zastosowań mechatronicznych.
Na ocenę 5.0	Umie w stopniu bardzo dobrym programować w środowisku LabVIEW aplikacje wykorzystujące wzorzec maszyny stanów do różnych zastosowań mechatronicznych.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Ma podstawowe umiejętności programowania aplikacji do komunikacji ze sprzętem pomiarowym i innymi urządzeniami wykorzystywanymi w nowoczesnym przemyśle zgodnym z koncepcją Przemysłu 4.0.
Na ocenę 4.0	Ma dobre umiejętności programowania aplikacji do komunikacji ze sprzętem pomiarowym i innymi urządzeniami wykorzystywanymi w nowoczesnym przemyśle zgodnym z koncepcją Przemysłu 4.0.
Na ocenę 5.0	Ma bardzo dobre umiejętności programowania aplikacji do komunikacji ze sprzętem pomiarowym i innymi urządzeniami wykorzystywanymi w nowoczesnym przemyśle zgodnym z koncepcją Przemysłu 4.0.
Efekt kształcenia 5	

Na ocenę 3.0	W stopniu podstawowym rozumie potrzeby ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wystarczające informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. W stopniu wystarczającym umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 4.0	Dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy większość informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Dobrze umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny podzielić realizacje określonych zadań oraz dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wszystkie informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Umie przejąć inicjatywę przy realizacji określonego zadania, bardzo dobrze umie współpracować w grupie oraz aktywnie uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny bardzo dobrze podzielić realizacje określonych zadań oraz bardzo dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W05 EiA_W18 EiA_W19	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK2	EiA_U06 EiA_U14 EiA_U21	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK3	EiA_U06 EiA_U14 EiA_U21	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK4	EiA_U06 EiA_U14 EiA_U21	Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK5	EiA_K03 EiA_K06	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 K9 K10 K11 K12 K13 K14 K15 P1	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Course Software Version — *LabVIEW Core 1 Participant Guide, Course Software Version 2014, November 2014 Edition*, Austin, Texas, 2014, National Instruments Corporate Headquarters

[2] Course Software Version — *LabVIEW Core 2 Participant Guide, Course Software Version 2014, November 2014 Edition*, Austin, Texas, 2014, National Instruments Corporate Headquarters

Literatura uzupełniająca

[1] Tłaczała W. — *Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo*, Warszawa, 2014, WNT

[2] Tumański S. — *Technika pomiarowa*, Warszawa, 2013, WNT

[3] Chruściel M. — *LabVIEW w praktyce*, Legionowo, 2012, Wydawnictwo BTC

[4] Biesenbach B., Kluszczyński K., Sattar T. P. — *Mechatronics Engineering Workshop*, Bochum, 2014, Deutsche Gesellschaft fur Mechatronik e.V.

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Maciej Sułowicz (kontakt: msulowicz@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Ryszard Mielnik (kontakt: rmiel@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż. Maciej Sułowicz (kontakt: msulowicz@pk.edu.pl)

3 dr inż. Marcin Tomczyk (kontakt: marcin.tomczyk@pk.edu.pl)

4 dr inż. Tomasz Makowski (kontakt: `tomasz.makowski@pk.edu.pl`)

5 dr inż. Arkadiusz Dziechciarz (kontakt: `arkadiusz.dziechciarz@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Podstawy programu Pspice
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK6 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
4	10	0	0	20	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studenta z możliwościami numerycznej analizy obwodów elektrycznych realizowanych w technice analogowej i cyfrowej.

Cel 2 Zapoznanie studenta z możliwościami analiz obwodów elektrycznych w dziedzinie czasu, częstotliwości i w dziedzinie stałoprądowej.

Cel 3 Zapoznanie studenta z możliwościami uniwersalnego zastosowania programu PsPICE, w tym: rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych, budowy modeli obwodowych układów elektrycznych nieelektrycznych i mieszanych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Student posiada podstawowe umiejętności w zakresie obsługi komputera pod kontrolą systemu operacyjnego Windows.

2 Student zna podstawy elektrotechniki i matematyki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna ogólne zasady opisu obwodu elektrycznego analogowego i cyfrowego oraz własności podstawowych analiz.

EK2 Wiedza Student zna sposoby przedstawiania wyników analiz oraz ich dalszej obróbki w programie PROBE.

EK3 Umiejętności Student potrafi zbudować model obwodu elektrycznego o zadanych parametrach i przeprowadzić jego analizę symulacyjną.

EK4 Umiejętności Student potrafi zbudować model układu nieelektrycznego (np. elektromechanicznego) zastępując go obwodem elektrycznym.

6 Treści programowe

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Informacje wstępne: zasady pracy z programem PsPICE. Ćwiczenie 1: Analiza czasowa i częstotliwościowa szeregowego obwodu RLC zasilanego ze źródła napięcia stałego.	2
K2	Ćwiczenie 2: Analiza pracy obwodu trójfazowego zasilanego i obciążonego niesymetrycznie.	2
K3	Ćwiczenie 3: Identyfikacja parametrów diody i tranzystora bipolarnego -analiza stałoprądowa.	2
K4	Ćwiczenie 4: Analiza pracy wzmacniacza operacyjnego -analiza: TRAN, AC, DC, FOUR, STEP, TEMP, PARAM.	2
K5	Ćwiczenie 5: Model silnika elektrycznego DC -rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych.	2
K6	Ćwiczenie 6: Opracowanie własnego modelu elementu półprzewodnikowego -praca z podobwodami.	2
K7	Ćwiczenie 7: Model transformatora 1-fazowego, zastosowanie rdzenia ferromagnetycznego.	2

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K8	Ćwiczenie 8: Analiza pracy układu cyfrowego kombinacyjnego.	2
K9	Ćwiczenie 9: Analiza pracy układu cyfrowego sekwencyjnego.	2
K10	Podsumowanie i zaliczenie ćwiczeń.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Ogólne zasady opisu obwodu analogowego. Analiza w dziedzinie czasu (TRAN). Analiza w dziedzinie częstotliwości (AC). Analiza stałoprądowa (DC).	1
W2	Ogólne zasady definicji niezależnych oraz sterowanych źródeł napięciowych i prądowych.	1
W3	Ogólne zasady opisu elementów obwodu elektrycznego, w tym: rezystor, element indukcyjny, indukcyjność wzajemna, kondensator. Definiowanie warunków początkowych.	2
W4	Pojęcie modelu elementu. Definiowanie modeli elementów półprzewodnikowych: diody, tranzystora bipolarnego. Modele: rezystancji, indukcyjności, pojemności, klucza rezystancyjnego.	2
W5	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych z wykorzystaniem programu PsPICE. Definiowanie opcji obliczeniowych i przebiegu analizy (instrukcja OPTIONS).	2
W6	Ogólne zasady analizy obwodu cyfrowego. W tym: źródła sygnałów cyfrowych, układy kombinacyjne, układy sekwencyjne, warunki początkowe.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Zadania tablicowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedz ustna

F3 Projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Uzyskanie pozytywnych ocen formułujących

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena 1

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie zna ogólnych zasad opisu obwodu elektrycznego analogowego i cyfrowego oraz własności podstawowych analiz.

Na ocenę 3.0	Student zna ogólne zasady opisu obwodu elektrycznego analogowego.
Na ocenę 3.5	Student zna ogólne zasady opisu obwodu elektrycznego analogowego. Zna własności podstawowych analiz.
Na ocenę 4.0	Student zna ogólne zasady opisu obwodu elektrycznego analogowego. Zna własności podstawowych i szczegółowych analiz.
Na ocenę 4.5	Student zna ogólne zasady opisu obwodu elektrycznego analogowego i cyfrowego. Zna własności podstawowych i szczegółowych analiz.
Na ocenę 5.0	Student zna ogólne zasady opisu obwodu elektrycznego analogowego i cyfrowego. Zna własności podstawowych i szczegółowych analiz, potrafi budować modele złożonych układów analogowo-cyfrowych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie zna sposobów przedstawiania wyników analiz.
Na ocenę 3.0	Student zna sposoby przedstawiania wyników analiz tabelarycznie w pliku wynikowym.
Na ocenę 3.5	Student zna sposoby przedstawiania wyników analiz tabelarycznie w pliku wynikowym i potrafi je poprawnie interpretować.
Na ocenę 4.0	Student zna sposoby przedstawiania wyników analiz tabelarycznie w pliku wynikowym i potrafi je poprawnie interpretować. Student zna sposoby przedstawiania wyników analiz w postaci graficznej w programie PROBE.
Na ocenę 4.5	Student zna sposoby przedstawiania wyników analiz tabelarycznie w pliku wynikowym i potrafi je poprawnie interpretować. Student zna sposoby przedstawiania wyników analiz w postaci graficznej w programie PROBE, potrafi je edytować.
Na ocenę 5.0	Student zna sposoby przedstawiania wyników analiz tabelarycznie w pliku wynikowym i potrafi je poprawnie interpretować. Student zna sposoby przedstawiania wyników analiz w postaci graficznej w programie PROBE, potrafi je edytować. Potrafi realizować złożone funkcje wyników analiz takie jak: obliczanie wartości średniej, obliczanie wartości skutecznej, obliczanie pochodnej, obliczanie całki itp.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi zbudować modelu obwodu elektrycznego.
Na ocenę 3.0	Student potrafi zbudować model obwodu elektrycznego o niskim stopniu złożoności, w którego skład wchodzą elementy takie jak: rezystor, kondensator, indukcyjność, niezależne źródło napięciowe i prądowe.
Na ocenę 3.5	Student potrafi zbudować model obwodu elektrycznego o średnim stopniu złożoności, w którego skład wchodzą elementy takie jak: rezystor, kondensator, indukcyjność, niezależne źródło napięciowe i prądowe, sterowane źródła napięciowe i prądowe. Student potrafi wykonać analizę stałoprądową, zmiennoprądową i czasową.

Na ocenę 4.0	Student potrafi zbudować model obwodu elektrycznego o średnim stopniu złożoności, w którego skład wchodzą elementy takie jak: rezystor, kondensator, indukcyjność, niezależne źródło napięciowe i prądowe, sterowane źródła napięciowe i prądowe. Student potrafi budować obwody elektryczne odwołując się do modeli wbudowanych. Student potrafi wykonać analizę stałoprądową, zmiennoprądową i czasową.
Na ocenę 4.5	Student potrafi zbudować model obwodu elektrycznego o średnim stopniu złożoności, w którego skład wchodzą elementy takie jak: rezystor, kondensator, indukcyjność, niezależne źródło napięciowe i prądowe, sterowane źródła napięciowe i prądowe. Student potrafi budować obwody elektryczne odwołując się do modeli wbudowanych. Student potrafi wykonać analizę stałoprądową, zmiennoprądową i czasową, widmową, temperaturową, parametryczną. Student potrafi modyfikować parametry wpływające na proces obliczeniowy.
Na ocenę 5.0	Student potrafi zbudować model obwodu elektrycznego o średnim stopniu złożoności, w którego skład wchodzą elementy takie jak: rezystor, kondensator, indukcyjność, niezależne źródło napięciowe i prądowe, sterowane źródła napięciowe i prądowe. Student potrafi budować obwody elektryczne odwołując się do modeli wbudowanych. Student potrafi budować obwody elektryczne zawierające elementy cyfrowe. Student potrafi wykonać analizę stałopradową, zmiennoprądową i czasową, widmową, temperaturową, parametryczną. Student potrafi modyfikować parametry wpływające na proces obliczeniowy.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi zbudować zastępczego obwodu elektrycznego.
Na ocenę 3.0	Student potrafi rozwiązać równanie różniczkowe pierwszego rzędu posługując się zastępczym obwodem elektrycznym.
Na ocenę 3.5	Student potrafi rozwiązać równanie różniczkowe pierwszego i drugiego rzędu posługując się zastępczym obwodem elektrycznym.
Na ocenę 4.0	Student potrafi rozwiązać równanie różniczkowe pierwszego i drugiego rzędu posługując się zastępczym obwodem elektrycznym. Student potrafi budować modele elementów o zadanej charakterystyce prądowo-napięciowej.
Na ocenę 4.5	Student potrafi rozwiązać równanie różniczkowe pierwszego i drugiego rzędu posługując się zastępczym obwodem elektrycznym. Student potrafi budować modele elementów o zadanej charakterystyce prądowo-napięciowej. Student potrafi budować model silnika elektrycznego prądu stałego.
Na ocenę 5.0	Student potrafi rozwiązywać równania różniczkowe wyższych rzędów posługując się zastępczym obwodem elektrycznym. Student potrafi rozwiązywać układy równań różniczkowych. Student potrafi budować modele elementów o zadanej charakterystyce prądowo-napięciowej. Student potrafi budować model silnika elektrycznego prądu stałego.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W07 EiA_W09 EiA_W10	Cel 1 Cel 2	K1 K2 K3 K4 K6 K7 K8 K9 W1 W2 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3
EK2	EiA_W09 EiA_W10 EiA_W24	Cel 1 Cel 2	K1 K4 K5 K8 W1 W3 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK3	EiA_U08 EiA_U09 EiA_U12 EiA_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8 W1 W2 W3 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK4	EiA_U09	Cel 3	K1 K5 K6 K9 W1 W2 W4 W6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Porebski Jan, Korohoda Przemysław — *SPICE program analizy nieliniowej układów elektronicznych*, Warszawa, 1996, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

[2] Król Artur, Moczko Joanna — *PSpice symulacja i optymalizacja układów elektronicznych*, Poznan, 2000, Wydawnictwo Nakom

[3] Izydorczyk Jacek — *PSpice komputerowa symulacja układów elektronicznych*, Gliwice, 1993, Helion

[4] Baranowski Krzysztof, Welo Artur — *Symulacja układów Elektronicznych PSpice pakiet Design Center*, Warszawa, 1996, Mikom

[5] Dobrowolski Andrzej — *Pod maska SPICEa. Metody i algorytmy analizy układów elektronicznych*, Warszawa, 2004, BTC

[6] Pasko Marian, Walczak Janusz — *Zastosowanie programu Spice w analizie obwodów elektrycznych*, Gliwice, 2011, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

[7] Pasko Marian, Walczak Janusz — *Komputerowa analiza obwodów elektrycznych z wykorzystaniem programu SPICE. Zagadnienia podstawowe*, Miejscowość, 2012, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Zachara Zyta, Wojtuszkiewicz Krzysztof — *Pspice. Symulacje wzmacniaczy dyskretnych*, Warszawa, 2001, Mikom

[2] Steven Sandler M. — *Switched-Mode Power Supply Simulation with SPICE*, , 2018, The Armchair Adventurer

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: zszular@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: zszular@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Pojazdy elektryczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electric vehicles
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK29 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
5	30	0	30	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i zależnościami związanymi z dziedziną pojaazdów elektrycznych

Cel 2 Zapoznanie z własnościami regulacyjnymi trakcyjnych maszyn elektrycznych. Wybrane maszyny prądu stałego i prądu przemiennego

Cel 3 Zapoznanie z zastosowaniem przekształtników statycznych w pojazdach elektrycznych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstaw elektrotechniki ze szczególnym naciskiem na zrozumienie opisu analitycznego układów w dziedzinie czasu i dziedzinie częstotliwości

2 Znajomość rachunku operatorowego

3 Znajomość podstaw energoeloktroniki

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza zna słownictwo i problemy związane z dziedziną pojazdów elektrycznych

EK2 Wiedza zna właściwości regulacyjne maszyn stosowanych w pojazdach elektrycznych

EK3 Wiedza zapoznał się z budową klasycznych i nowoczesnych układów napędowych oraz ze sterowaniem prędkości jazdy pojazdów elektrycznych

EK4 Umiejętności posiadł umiejętnośc przedstawienia procesów przetwarzania energii zachodzących w układach napędowych pojazdów elektycznych

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Przetwarzanie energii wewnątrz układu napędowego pojazdu elektrycznego. Płaszczyzny mocy układu. Różnice w budowie i własnościach pojazdów z napędem parowym, napędem spalinowym i napędem elektrycznym.	4
W2	Maszyny robocze i ich charakterystyki. Charakterystyki maszyn napędowych. Przekształcanie formy ruchu: postępowy w obrotowy itp.	3
W3	Równanie dynamiki układu napędowego. Punkt równowagi układu. Stany pracy napędów pojazdów elektrycznych	3
W4	Maszyny trakcyjne prądu stałego. Maszyna prądu stałego jako przetwornik energii. Porównanie wlasności regulacyjnych maszyn szeregowach i obcowzbudnych prądu stałego.	4
W5	Maszyny trakcyjne prądu przemiennego. Maszyna asynchroniczna i jej uproszczony opis analityczny uwypuklający własności regulacyjne przy zasilaniu z przekształtników statycznych	4
W6	Charakterystyka trakcyjna. Kształtowanie charakterystyki trakcyjnej w układzie napędowym z maszyna prądu stałego i maszyną prądu przemiennego. Obszary sterowalności maszyn trakcyjnych	3
W7	Układy napędowe z maszynami prądu stałego. Klasyczny bezprzekształtnikowy układ napędowy. Zastosowanie przekształtników statycznych w układach napędowych z maszynami prądu stałego.	4

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W8	Układy napędowe z maszynami prądu przemiennego. Rozwiązania klasyczne i rozwiązania z przekształtnikami statycznymi.	4
W9	Zasilanie pojazdów elektrycznych. Podstacje. Obciążenie podstacji przez pojazdy przekształtnikowe.	1

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Wykonanie zadanego projektu grupowego	15

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Badanie układu napędowego z silnikiem asynchronicznym zasilanym z falownika napięcia	5
L2	Badanie układu napędowego z silnikiem z magnesami trwałymi zasilanym z przekształtnika DC/DC	5
L3	Sterowanie prędkością silnika prądu stałego w zamkniętym układzie regulacji	5
L4	Badanie układu napędowego z silnikiem szeregowym prądu stałego zasilanym z wielofazowego przekształtnika DC/DC	5
L5	Badanie wpływu parametrów maszyny ASM w układzie regulacji sterowania wektorowego z bezpośrednim zadawaniem prędkości	5
L6	Badanie wpływu parametrów maszyny ASM w układzie regulacji sterowania wektorowego z bezpośrednim zadawaniem momentu	5

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Dyskusje

N5 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**105**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test

F2 Kolokwium

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Test

P2 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Udział w dyskusjach

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Własny wkład w tematykę

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	Nieznajomość podstawowych pojęć z dziedziny pojazdów elektycznych
Na ocenę 3.0	Nieznaczne braki w słownictwie dziedziny
Na ocenę 3.5	Słownictwo stosowane poprawnie z nielicznymi błędami
Na ocenę 4.0	Dobre opanowanie słownictwa w dziedzinie pojazdów elektrycznych
Na ocenę 4.5	Bezbłędne stosowanie słownictwa dziedziny z elementami kreatywności wskazującej na przejawy samodzielności
Na ocenę 5.0	Samodzielne, kreatywne i pewne posługiwanie się językiem stosowanym w dziedzinie
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość właściwości regulacyjnych maszyn stosowanych w pojazdach elektrycznych
Na ocenę 3.0	Nieznaczne braki w przedstawieniu właściwości regulacyjnych maszyn
Na ocenę 3.5	Prawie poprawny, ale z nielicznymi błędami, opis właściwości regulacyjnych
Na ocenę 4.0	Poprawne, ale nie kreatywne i nie samodzielne opisanie właściwości
Na ocenę 4.5	Poprawne, zawierające pewne elementy kreatywności przedstawienie właściwości regulacyjnych maszyn
Na ocenę 5.0	Samodzielne, kreatywne zinterpretowanie właściwości regulacyjnych maszyn trakcyjnych
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość budowy układów napędowyh pojazdów elektrycznych
Na ocenę 3.0	Nieznaczne braki w przedstawieniu budowy i sterowania napędów
Na ocenę 3.5	Prawie poprawne przedstawienie budowy i sterowania układów napędowych
Na ocenę 4.0	Poprawne, ale bez elementów samodzielności i kreatywności przedstawienie budowy i sterowania układów
Na ocenę 4.5	Całkowicie poprawne przedstwienie budowy i sterowania z elementami wskazującymi na pojawiającą się samodzielność
Na ocenę 5.0	Całkowicie smomodzielne i kreatywne przedstawienie budowy i sterowania układów napędowych pojazdów elektrycznych
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak zrozumienia dla procesów zachodzących wewnątrz układu napędowego pojazdu elektrycznego
Na ocenę 3.0	Nieliczne, i niezbyt dużę błędy w zrozumieniu tych procesów

Na ocenę 3.5	Prawie pełne zrozumienie procesów, ale zrobione błędy, choć poprawione w dyskusji powodują obniżenie oceny
Na ocenę 4.0	Całkowicie poprawne zrozumienie procesów. Brak wyrazów samodzielności i kreatywności
Na ocenę 4.5	Całkowicie poprawne zrozumienie procesów. Oznaki samodzielności w myśleniu i interpretowaniu zjawisk
Na ocenę 5.0	Poprawne pod każdym względem rozumienie procesów, wsparte samodzielnym myśleniem i kreatywnością

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	EiA_W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W7 W8 W9 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	EiA_W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W7 W8 W9 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK4	EiA_W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W7 W8 W9 L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura dodatkowa

[1] Skarpetowski, G 4_ Nowoczesne napędy trakcyjneCab

[2] Skarpetowski, G. Podstawowe prawa elektryki

[3] Skarpetowski, G. Pojazdy elektryczne_8a

[4] Skarpetowski, G. Asmle6:pl_0

[5] Skarpetowski, G. dcmotor_pl_0

[6] Skarpetowski, G. Klasyfikacja napędów_1

[7] Skarpetowski, G. Sterowanie napędów trakcyjnych

[8] Skarpetowski, G. Videos

[9] Skarpetowski, G. 2_Analityczny zapis wielkości elektromagnetycznych

[10] Skarpetowski, G Inne skrypty w formie elektronicznej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Marek Dudzik (kontakt: marod333@wp.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Wojciech Czuchra (kontakt: wczuchra@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Marek Popczyk (kontakt: mpopczyk@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Praca dyplomowa - projekt inżynierski
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Diploma thesis - engineering project
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PD1 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty dyplomowe
Liczba punktów ECTS	15.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
7	0	0	0	0	5	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Wykonanie pracy dyplomowej.

Cel 2 Obrona pracy dyplomowej na egzaminie dyplomowym.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Dokonanie wyboru zatwierdzonego tematu pracy dyplomowej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności Umiejętność korzystania ze źródeł wiedzy przedmiotowej.

EK2 Umiejętności Umiejętność całościowego opracowania zadanego zakresu projektu inżynierskiego.

EK3 Umiejętności Umiejętność interpretacji i prezentacji uzyskanych wyników.

EK4 Kompetencje społeczne Samodyscyplina i odpowiedzialność za wyniki własnej pracy.

6 Treści programowe

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Konsultacje dotyczące zagadnień merytorycznych pracy i jej obrony.	4
P2	Obrona pracy dyplomowej na egzaminie dyplomowym.	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Dyskusja

N2 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	5
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	145
Opracowanie wyników	200
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	100
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**450**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	15.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Projekt

P2 Zaliczenie ustne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywna ocena egzaminu dyplomowego.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena aktywności na konsultacjach przy wykonywaniu projektu inżynierskiego.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak wymaganego poziomu umiejętności.

Na ocenę 3.0	Słaby poziom umiejętności.
Na ocenę 3.5	Średni poziom umiejętności.
Na ocenę 4.0	Dobry poziom umiejętności.
Na ocenę 4.5	Ponad dobry poziom umiejętności.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobry poziom umiejętności.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak wymaganego poziomu umiejętności
Na ocenę 3.0	Słaby poziom umiejętności.
Na ocenę 3.5	Średni poziom umiejętności.
Na ocenę 4.0	Dobry poziom umiejętności.
Na ocenę 4.5	Ponad dobry poziom umiejętności.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobry poziom umiejętności.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak wymaganego poziomu umiejętności
Na ocenę 3.0	Słaby poziom umiejętności.
Na ocenę 3.5	Średni poziom umiejętności.
Na ocenę 4.0	Dobry poziom umiejętności.
Na ocenę 4.5	Ponad dobry poziom umiejętności.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobry poziom umiejętności.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak samodyscypliny i odpowiedzialności za wyniki pracy.
Na ocenę 3.0	Słaby poziom samodyscypliny i odpowiedzialności za wyniki pracy.
Na ocenę 3.5	Średni poziom umiejętności samodyscypliny i odpowiedzialności za wyniki pracy.
Na ocenę 4.0	Dobry poziom samodyscypliny i odpowiedzialności za wyniki pracy.
Na ocenę 4.5	Ponad dobry poziom samodyscypliny i odpowiedzialności za wyniki pracy.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobry poziom samodyscypliny i odpowiedzialności za wyniki pracy.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W21 EiA_U01 EiA_U02	Cel 1	P1	N1	F1 P1
EK2	EiA_W21 EiA_U03 EiA_U04	Cel 1	P1	N1	F1 P1
EK3	EiA_W21 EiA_U01 EiA_U03 EiA_U05 EiA_U21	Cel 1 Cel 2	P1	N1	F1 P1
EK4	EiA_K01 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K04 EiA_K07	Cel 2	P2	N1 N2	F1 F2 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Zenderowski R. — *Technika pisania prac magisterskich i licencjackich.*, Warszawa, 2005, Wydawnictwo CeDeWu

[2] Rawa T. — *Metodyka pisania prac magisterskich i dyplomowych.*, Olsztyn, 1999, Wydawnictwo ART

Literatura uzupełniająca

[1] Sejm RP — *Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych.*, Warszawa, 2015, /http://isap.sejm.gov.pl/DetailsServlet

[2] Senat PK — *Regulamin studiów wyższych na Politechnice Krakowskiej.*, Kraków, 2014, http://www.pk.edu.pl/images/forArt

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof.dr hab.inż. Krzysztof Kluszczyński (kontakt: krzysztof.kluszczynski@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof.dr hab.inż. Krzysztof Kluszczyński (kontakt: krzysztof.kluszczynski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Praktyka studencka (1 miesiąc)
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PP1 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty podstawowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
4	0	0	0	0	0	150

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Wejście w środowisko pracy, w kontakt zawodowy z elektrykami oraz przedstawicielami innych zawodów.

Cel 2 Podjęcie relacji międzyludzkich związanych z realizacją zadania służbowego, oraz formułowaniem ewentualnych wniosków rozwojowych.

Cel 3 Profesjonalizacja zachowań zawodowych, budowanie etyki zawodowej i poszanowania róznorodności poglądów technicznych i kulturowych.

Cel 4 Wyrabianie świadomosci bycia wykształconym inżynierem elektrykiem, wyrobienie umiejetności propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych w swojej dziedzinie.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie wymaganej programem studiów liczby semestrów, lub dopuszczenie do odbycia praktyki przez pełnomocnika d/s praktyk.

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności Nabranie umiejętności porozumiewania się w środowisku pracy, z elektrykami oraz z przedstawicielami innych zawodów.

EK2 Umiejętności Nabranie umiejętności zdania relacji z realizacji zadania służbowego, oraz sformułowania ewentualnych wniosków rozwojowych.

EK3 Kompetencje społeczne Wyrobienie nawyków zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów technicznych i kulturowych.

EK4 Kompetencje społeczne Uzyskanie świadomości pozycji wykształconego fachowca, wyrobienie umiejętności propagowania nowoczesnych rozwiązań technicznych w swojej dziedzinie.

6 Treści programowe

Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
1	Urządzenia na stacjach i podstacjach elektroenergetycznych, transformatory, sieci, zabezpieczenia, łączniki, wyłączniki, systemy zdalnego sterowania i wizualizacji podsystemów elektroenergetycznych.	150

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Inne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	150
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Zaliczenie ustne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Wypełnienie ramowego programu praktyk. Dostarczenie wymaganych dokumentów po odbyciu praktyki

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Inne

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak odbycia praktyki. Brak pisemnego sprawozdania z odbytej praktyki.
Na ocenę 3.0	-

Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	Odbycie praktyki. Spełnienie wymagan sformułowanych w Karcie Praktyki (pkt 3, pkt 5) - na podstawie pisemnego sprawozdania i zaliczenia ustnego.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak odbycia praktyki. Brak pisemnego sprawozdania z odbytej praktyki.
Na ocenę 3.0	-
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	Odbycie praktyki. Spełnienie wymagan sformułowanych w Karcie Praktyki (pkt 3, pkt 5) - na podstawie pisemnego sprawozdania i zaliczenia ustnego.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak odbycia praktyki. Brak pisemnego sprawozdania z odbytej praktyki.
Na ocenę 3.0	-
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	Odbycie praktyki. Spełnienie wymagan sformułowanych w Karcie Praktyki (pkt 3, pkt 5) - na podstawie pisemnego sprawozdania i zaliczenia ustnego.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak odbycia praktyki. Brak pisemnego sprawozdania z odbytej praktyki.
Na ocenę 3.0	-
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	Odbycie praktyki. Spełnienie wymagan sformułowanych w Karcie Praktyki (pkt 3, pkt 5) - na podstawie pisemnego sprawozdania i zaliczenia ustnego.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_U05	Cel 1	1	N1	F1 P1 P2
EK2	EiA_U06	Cel 2	1	N1	F1 P1 P2
EK3	EiA_K06	Cel 3	1	N1	F1 P1 P2
EK4	EiA_K06	Cel 4	1	N1	F1 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] — *Zgodnie z wymaganiami pracodawcy*, , 0,

Literatura dodatkowa

[1] — *Materiały udostępnione w zakładzie pracy*, , 0,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Wiesław Jakubas (kontakt: wjakubas@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Wiesław Jakubas (kontakt: wjakubas@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Prawo patentowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PO9 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
6	10	0	0	0	5	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Uzyskanie ogólnej wiedzy o prawie własności intelektualnej, sposobie interpretacji przepisów i hierarchii źródeł prawa; poznanie ogólnych zasad systemu ochrony przedmiotów własności intelektualnej; uzyskanie podstawowych umiejętności w zakresie korzystania z literatury patentowej i baz patentowych w pracy inżyniera.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Brak

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Uzyskanie wiedzy ogólnej dotyczącej systemu ochrony własności intelektualnej.

EK2 Wiedza Uzyskanie wiedzy ogólnej dotyczącej zarządzania własnością intelektualną.

EK3 Wiedza Uzyskanie wiedzy ogólnej dotyczącej możliwości prawnego zabezpieczania wyników własnych badań i prac projektowych.

EK4 Umiejętności Uzyskanie podstawowych umiejętności korzystania z literatury patentowej i prowadzenia poszukiwań w bazach patentowych.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Konstytucyjne prawo do twórczości; ochrona własności, dób osobistych, oznaczenia przedsiębiorcy w kodeksie cywilnym, składniki majątkowe przedsiębiorstwa w kodeksie cywilnym i ustawie o rachunkowości; zarys systemu prawa własności intelektualnej, podstawowe konwencje międzynarodowe w zakresie własności intelektualnej.	2
W2	Pojęcia ustawowe przedmiotów prawa własności przemysłowej: wynalazki, wzory użytkowe, wzory przemysłowe, topografie układów scalonych; zasady uzyskiwania ochrony na przedmioty prawa własność przemysłowej, prawo do patentu, do prawa ochronnego i do prawa z rejestracji; zasady uzyskiwania patentów, praw ochronnych i praw z rejestracji, przedmioty własności przemysłowej wyłączone z ochrony, postępowanie zgłoszeniowe, rodzaje patentów, zakres ochrony patentowej; roszczenia z tytułu naruszenia patentu, prawa ochronnego i prawa z rejestracji; sprzeciw, unieważnienie patentu, prawa ochronnego i prawa z rejestracji, ograniczenia prawa z patentu prawa ochronnego i prawa z rejestracji, licencje, budowy opisu patentowego i opisu wzoru użytkowego.	4
W3	Pojęcie ustawowe znaku towarowego, zasady ochrony, systemy ochrony znaków towarowych, postępowanie zgłoszeniowe, zasady ochrony znaków towarowych, roszczenia w przypadku naruszenia znaku towarowego, sprzeciw, unieważnienie znaku towarowego; oznaczenia geograficzne pojęcie ustawowe i zasady ochrony.	1
W4	Ustawa o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji: pojęcie czynu nieuczciwej konkurencji, ochrona tajemnicy przedsiębiorcy (know-how), ochrona oznaczenia przedsiębiorcy, dozwolone naśladownictwo produktu (ochrona produktu).	1
W5	Prawo autorskie: pojęcie utworu, prawa osobiste, prawa majątkowe, roszczenia z tytułu naruszenia prawa autorskiego, zasady ochrony, utwory zależne, dozwolone przez ustawowe korzystanie z cudzego utworu, plagiat, prawa pokrewne.	2

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Klasyfikacje patentowe i rejestry, urzędowa literatura UPRP i jej przydatność w pracy inżyniera; prowadzenie poszukiwań w ogólnie dostępnych internetowych bazach patentowych prezentacja poszukiwań w bazie Urzędu Patentowego RP i bazie espacenet Europejskiego Urzędu Patentowego (EPO)	5

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**31**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test

Ocena podsumowująca

P1 Test

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Efekt kształcenia 1

W2 Efekt kształcenia 2

W3 Efekt kształcenia 3

W4 Efekt kształcenia 4

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	udzielenie poprawnej odpowiedzi na 5 lub mniej niż 5 z 10 pytań testu
Na ocenę 3.0	udzielenie poprawnej odpowiedzi na 6 z 10 pytań testu
Na ocenę 3.5	udzielenie poprawnej odpowiedzi na 7 z 10 pytań testu
Na ocenę 4.0	udzielenie poprawnej odpowiedzi na 8 z 10 pytań testu
Na ocenę 4.5	udzielenie poprawnej odpowiedzi na 9 z 10 pytań testu
Na ocenę 5.0	udzielenie poprawnej odpowiedzi na 10 z 10 pytań testu
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	udzielenie poprawnej odpowiedzi na 5 lub mniej niż 5 z 10 pytań testu
Na ocenę 3.0	udzielenie poprawnej odpowiedzi na 6 z 10 pytań testu
Na ocenę 3.5	udzielenie poprawnej odpowiedzi na 7 z 10 pytań testu
Na ocenę 4.0	udzielenie poprawnej odpowiedzi na 8 z 10 pytań testu
Na ocenę 4.5	udzielenie poprawnej odpowiedzi na 9 z 10 pytań testu
Na ocenę 5.0	udzielenie poprawnej odpowiedzi na 10 z 10 pytań testu
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	udzielenie poprawnej odpowiedzi na 5 lub mniej niż 5 z 10 pytań testu
Na ocenę 3.0	udzielenie poprawnej odpowiedzi na 6 z 10 pytań testu
Na ocenę 3.5	udzielenie poprawnej odpowiedzi na 7 z 10 pytań testu
Na ocenę 4.0	udzielenie poprawnej odpowiedzi na 8 z 10 pytań testu
Na ocenę 4.5	udzielenie poprawnej odpowiedzi na 9 z 10 pytań testu
Na ocenę 5.0	udzielenie poprawnej odpowiedzi na 10 z 10 pytań testu
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Umiejętność prowadzenia poszukiwań w bazach patentowych

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W25 EiA_W26	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	EiA_W25 EiA_W26	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	EiA_W25 EiA_W26	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK4	EiA_U27 EiA_K01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Joanna Sieńczyło-Chlabicz — *Prawo własności intelektualnej*, Warszawa, 2013, Lexis Nexis

[2] Ustawa z dnia 30.06.2000 r. — *Ustawa prawo własności przemysłowej*, , 2020, Internetowy system aktów prawnych

[3] Ustawa z dnia 4.02.1994 r. — *Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych*, , 2018, Internetowy system aktów prawnych

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Andrzej Drwal (kontakt: adrwal@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Andrzej Drwal (kontakt: adrwal@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Probabilistyka w zastosowaniach technicznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Probabilistics in technical applications
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK19 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
2	30	15	0	15	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie podstaw rachunku prawdopodobieństwa.

Cel 2 Nabycie umiejętności interpretacji wielkości probabilistycznych.

Cel 3 Poznanie metod aplikacyjnych statystyki matematycznej.

Cel 4 Nabycie umiejętności praktycznego użycia procedur statystyki matematycznej.

Cel 5 Doskonalenie umiejętności pracy zespołowej.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Umiejętność programowania.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość podstaw rachunku prawdopodobieństwa.

EK2 Umiejętności Interpretacja wielkości probabilistycznych.

EK3 Wiedza Znajomość metod aplikacyjnych statystyki matematycznej.

EK4 Umiejętności Praktyczne użycie procedur statystyki matematycznej.

EK5 Kompetencje społeczne Praca zespołowa.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Rola probabilistyki w inżynierii.	1
W2	Prawdopodobieństwo, rachunek, interpretacje.	2
W3	Zmienne losowe dyskretne	2
W4	Zmienne losowe ciągłe.	2
W5	Łączne rozkłady zmiennych losowych	2
W6	Estymacja punktowa, opisy i reprezentacja danych.	3
W7	Przedział statystyki próby.	2
W8	Testowanie hipotez dotyczących próby.	2
W9	Statystyka dwóch prób.	2
W10	Liniowa regresja i korelacja.	2
W11	Wielokrotna regresja.	2
W12	Jednoczynnikowa analiza wariancji	2
W13	Wieloczynnikowa analiza wariancji.	2
W14	Statystyka nieparametryczna	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W15	Statystyczna kontrola jakości.	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Rozpoznawanie rozkładów. Centrum rozkładu	2
C2	Pomiar zmienności. Zbiór danych: średnia, mediana. Rozkład skumulowany	2
C3	Prawdopodobieństwo. Warunkowe prawdopodobieństwo. Zależność zdarzeń.	2
C4	Zmienne losowe i rozkład normalny	1
C5	Wnioskowanie statystyczne	2
C6	Przedziały ufności.	2
C7	Istotność statystyczna	2
C8	ANOVA - analiza wariancji	2

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Wprowadzenie do pakietu R.	1
K2	Dane jednowymiarowe, dwuwymiarowe.	2
K3	Wielowymiarowe dane.	3
K4	Zmienne losowe - rozkłady prawdopodobieństw.	2
K5	Zmienna dwumianowa, test chi-kwadrat.	2
K6	Przedział ufności	2
K7	Testowanie hipotez, zaliczenie	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Praca w grupach

N5 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	8
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Odpowiedź ustna

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość materiału.

Na ocenę 3.0	Bardzo słaba znajomość materiału.
Na ocenę 3.5	Słaba znajomość materiału.
Na ocenę 4.0	Średnia znajomość materiału.
Na ocenę 4.5	Dobra znajomość materiału.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobra znajomość materiału.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności.
Na ocenę 3.0	Bardzo słaby poziom umiejętności.
Na ocenę 3.5	Słaby poziom umiejętności.
Na ocenę 4.0	Średni poziom umiejętności.
Na ocenę 4.5	Dobry poziom umiejętności.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobry poziom umiejętności.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość materiału.
Na ocenę 3.0	Bardzo słaba znajomość materiału.
Na ocenę 3.5	Słaba znajomość materiału.
Na ocenę 4.0	Średnia znajomość materiału.
Na ocenę 4.5	Dobra znajomość materiału.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobra znajomość materiału.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności.
Na ocenę 3.0	Bardzo słaby poziom umiejętności.
Na ocenę 3.5	Słaby poziom umiejętności.
Na ocenę 4.0	Średni poziom umiejętności.
Na ocenę 4.5	Dobry poziom umiejętności.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobry poziom umiejętności.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności pracy zespołowej.

Na ocenę 3.0	Bardzo słaba umiejętność pracy zespołowej.
Na ocenę 3.5	Słaba umiejętność pracy zespołowej.
Na ocenę 4.0	Średnia umiejętność pracy zespołowej.
Na ocenę 4.5	Dobra umiejętność pracy zespołowej.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobra umiejętność pracy zespołowej.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W01 EiA_W03 EiA_U01 EiA_K03	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7	N1 N5	F1 F2 F3
EK2	EiA_W01 EiA_W03 EiA_U01 EiA_K02	Cel 1 Cel 2	W3 W4 W5 W9 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7	N1 N3 N4 N5	F1 F2 F3
EK3	EiA_W01 EiA_W03 EiA_U01 EiA_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7	N1 N3 N4 N5	F1 F2 F3
EK4	EiA_W01 EiA_W03 EiA_U01 EiA_K02	Cel 4	W6 W7 W8 W10 W11 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7	N1 N3 N4 N5	F1 F2 F3

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK5	EiA_W01 EiA_W03 EiA_U01 EiA_K02	Cel 5	W4 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 K1 K2 K3 K4 K5 K6	N3 N4	F2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Gajek L., Kałuszka M. — *Wnioskowanie statystyczne*, Warszawa, 2000, WNT

[2] Plucińska A., Pluciński E. — *Probabilistyka*, Warszawa, 2000, WNT

[3] Krzyśko M. — *Statystyka matematyczna*, Warszawa, 2004, UAM

Literatura uzupełniająca

[1] Górecki T. — *Podstawy statystyki z przykładami w R*, Legionowo, 2011, BTC

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Krzysztof Schiff (kontakt: kschiff@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Krzysztof Schiff (kontakt: kschiff@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Programowanie w C++
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	C++ programming
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK20 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
2	10	0	0	20	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie pojęć z zakresu programowania obiektowego w języku C++

Cel 2 Poznanie konstrukcji składniowych języka C++

Cel 3 Poznanie metod reprezentacji złożonych danych i przetwarzania informacji w technice obiektowej

Cel 4 Nabycie umiejętności optymalizacji programów poprzez minimalizację użycia pamięci, stosowania efektywnych struktur danych i zwiększenia efektywności kodu

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności Umiejętność programowania strukturalnego

EK2 Umiejętności Umiejętność projektowania programów w technice obiektowej

EK3 Wiedza Znajomość zasad projektowania programów w języku C++, implementujących dowolne algorytmy

EK4 Umiejętności Umiejętność programowania w języku C++ w zakresie tworzenia samodzielnych aplikacji z wykorzystaniem standardowych bibliotek numerycznych, graficznych, wejścia/wyjścia

EK5 Umiejętności Umiejętność organizacji przetwarzania złożonych informacji w języku C++

EK6 Wiedza Znajomość podstawowych struktur danych i organizacji wejścia/wyjścia w języku C++

6 Treści programowe

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Przypomnienie zasad pracy w środowisku programowania w języku C++ (VS 2019 Community). Łańcuchy znakowe, praca na plikach. Struktury i unie. Definiowanie i wykorzystywanie do przechowywania danych.	3
K2	Wstęp do programowania obiektowego. Definicja klas i operacje na ich składnikach.	3
K3	Tablice obiektów, Konstruktory i desktruktory, Dziedziczenie i hierarchia klas.	3
K4	Sytuacje wyjątkowe, wprowadzenie do szablonów funkcji. Wprowadzenie do szablonów klas.	3
K5	Wprowadzenie do szablonów klas	3
K6	Przeładowanie operatorów. Polimorfizm. Klasy abstrakcyjne. Klasy abstrakcyjne.	3
K7	Kolokwium	2

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Omówienie założeń do projektu. Przydział zadań w zespołach projektowych. Omówienie propozycji interfejsów projektowanych klas.	3

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P2	Ustalenie interfejsów współużytkowanych klas. Projekt komunikacji pomiędzy klasami.	3
P3	Implementacja i testowanie klas.	6
P4	Integracja klas. Testowanie programu	3

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Przypomnienie wiadomości na temat języka C++. Struktury i unie. Definiowanie i wykorzystywanie do przechowywania danych. Biblioteczna klasa string.	2
W2	Wstęp do programowania obiektowego. Definicja klas i operacje na ich składnikach. Tablice obiektów, Konstruktory i destruktory, Dziedziczenie i hierarchia klas.	2
W3	Dziedziczenie kaskadowe i wielokrotne. Dziedziczenie wirtualne i funkcje wirtualne.	2
W4	Sytuacje wyjątkowe, wprowadzenie do szablonów funkcji.	2
W5	Przeładowanie operatorów. Polimorfizm. Klasy abstrakcyjne.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Konsultacje

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Wykłady

N5 Dyskusja

N6 Ćwiczenia projektowe

N7 Praca w grupach

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	50
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium praktyczne

F2 Projekt zespołowy

F3 Ćwiczenie praktyczne - zadania z programowania

Ocena podsumowująca

P1 średnia ocen formujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności specyfikacji funkcji reprezentujących zadany problem.
Na ocenę 3.0	Umiejętność projektowania funkcji reprezentujących zadany problem
Na ocenę 3.5	Umiejętność specyfikacji problemu w formie komunikujących się funkcji.
Na ocenę 4.0	Umiejętność wykorzystania argumentów domniemanych funkcji.
Na ocenę 4.5	Umiejętność zastosowania przeładowania nazw funkcji w projekcie programu.

Na ocenę 5.0	Umiejętność pracy ze wskaźnikami.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności specyfikacji klas reprezentujących zadany problem
Na ocenę 3.0	Umiejętność identyfikacji klas w zadanym problemie
Na ocenę 3.5	Umiejętność specyfikacji problemu w formie komunikujących się klas
Na ocenę 4.0	Umiejętność identyfikacji hierarchii klas
Na ocenę 4.5	Umiejętność wykorzystania enkapsulacji ("hermetyzacji")
Na ocenę 5.0	Umiejętność zastosowania polimorfizmu.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość zasad specyfikacji klas w języku C++.
Na ocenę 3.0	Znajomość instrukcji i typów danych. Znajomość zasad specyfikacji klas i inicjalizacji obiektów w języku C++.
Na ocenę 3.5	Znajomość zasad dziedziczenia. Znajomość zasad przeładowania i przesłaniania nazw w klasach.
Na ocenę 4.0	Znajomość znaczenia kwalifikatorów dostępu. Znajomość zasad specyfikacji polimorfizmu w języku C++.
Na ocenę 4.5	Znajomość specyfikacji funkcji wirtualnych, klas abstrakcyjnych., funkcji statycznych.
Na ocenę 5.0	Znajomość zasad identyfikacji typu w języku C++, znajomość mechanizmu późnego wiązania.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności specyfikacji programu w formie pojedynczej klasy.
Na ocenę 3.0	Umiejętność specyfikacji klasy z konstruktorami i destruktorem
Na ocenę 3.5	Umiejętność specyfikacji programu w formie kilku komunikujących się klas
Na ocenę 4.0	Umiejętność specyfikacji programu z wykorzystaniem dziedziczenia
Na ocenę 4.5	Umiejętność rozdzielenia interfejsu od implementacji
Na ocenę 5.0	Umiejętność tworzenia samodzielnych aplikacji z wykorzystaniem standardowych bibliotek numerycznych, graficznych, wejścia/wyjścia
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności zadeklarowania tablicy zadanych obiektów
Na ocenę 3.0	Umiejętność zadeklarowania tablicy zadanych obiektów

Na ocenę 3.5	Umiejętność wykorzystania danej tablicy obiektów w zadanym modelu przetwarzania danych.
Na ocenę 4.0	Umiejętność dobrania najlepszej tablicy dla zadanego modelu przetwarzania danych.
Na ocenę 4.5	Umiejętność zdefiniowania własnej prostej tablicy obiektów
Na ocenę 5.0	Umiejętność zdefiniowania własnej złożonej tablicy obiektów.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości obsługi wyjątków
Na ocenę 3.0	Znajomość zasad obsługi wyjątków
Na ocenę 3.5	Znajomość zasad specyfikacji i propagacji nieobsługiwanych wyjątków
Na ocenę 4.0	Znajomość zasad specyfikacji własnych wyjątków oraz własnych funkcji obsługi błędów
Na ocenę 4.5	Znajomość zasad stosowania własnych funkcji obsługi błędów w celu zwiększenia niezawodności programu
Na ocenę 5.0	Znajomość zasad stosowania własnych funkcji obsługi błędów i obsługi wyjątków w celu zwiększenia niezawodności programu

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_U20	Cel 4	W1 W2	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 P1
EK2	EiA_U20	Cel 4	W3	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 P1
EK3	EiA_U20	Cel 1	W4	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 P1
EK4	EiA_U20	Cel 1 Cel 2	W5	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 P1
EK5	EiA_U20	Cel 2 Cel 3	W5	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK6	EiA_U20	Cel 3	W5	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Jerzy Gręboszz — *Opus magnum C++11*, Kraków, 2017, Wydawnictwo

[2] Jerzy Gręboszz — *Misja w nadprzestrzeń C++14/1*, Kraków, 2020, Wydawnictwo

[3] Bjarne Stroustrup — *Język C++*, Miejscowość, 2015, Wydawnictwo

Literatura dodatkowa

[1] Autor — *Tytuł*, Miejscowość, 2020, Wydawnictwo

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr inż. Grzegorz Nowakowski (kontakt: gnowakowski@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr inż. Grzegorz Nowakowski (kontakt: gnowakowski@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Mariusz Węgrzyn (kontakt: mwegrzyn@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku:

Stopień studiów:

Specjalności: Wszystkie specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Projektowanie kariery zawodowej ()
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	KNS/CPiP
Kategoria przedmiotu	Ogólny
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	30	0	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studenta z wielowymiarową problematyką kariery zawodowej i wymaganiami współczesnego rynku pracy.

Cel 2 Nabycie przez studenta przydatności zawodowej poprzez odpowiednie kierowania procesem uczenia się w szkole wyższej.

Cel 3 Przygotowanie studenta do podjęcia przyszłego zatrudnienia.

Cel 4 Wskazanie nowych sposobów podejścia do realizacji własnej kariery zawodowej poprzez optymalne planowanie rozwoju zawodowego oraz ciągłą mobilność zawodową.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Własne przemyślenia i wyobrażenia na temat wpływu studiów na Politechnice Krakowskiej na przyszłą karierę zawodową.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student ma uporządkowaną wiedzę na temat zawodu inżynier elektrotechnik oraz podstawowych determinantów współczesnego rynku pracy.

EK2 Wiedza Student ma pogłębioną wiedzę na temat własnych zasobów jako bazy do budowania przydatności zawodowej.

EK3 Umiejętności Student potrafi dopasować swój potencjał do wymogów pracodawców.

EK4 Kompetencje społeczne Student jest przygotowany do samodzielnego i aktywnego poszukiwania pracy.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Absolwent wobec kariery zawodowej - wprowadzenie do przedmiotu.	2
W2	Determinanty i typy współczesnych karier zawodowych.	2
W3	Proces ucznia się a trwałość wiedzy w systemie percepcji człowieka.	2
W4	Politechniczne kształcenie inżynierów w perspektywie współczesnego rynku pracy.	2
W5	Polska Rama Kwalifikacji jako uporządkowany sposób efektów uczenia się.	2
W6	Planowanie rozwoju zawodowego jako wspomaganie pracy i kariery.	2
W7	Praca i zawód jako kategorie poznawcze	4
W8	Preferencje i predyspozycje zawodowe i ich znaczenie w pracy zawodowej.	4
W9	Modele i standardy kompetencji współczesnego pracownika.	2
W10	Rynek pracy w oczach pracownika i pracodawcy - charakterystyka postaw i potrzeb.	2
W11	Poszukiwanie pracy - od czego zacząć?	4
W12	Współczesne procesy rekrutacji do pracy.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**45**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F2 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Przygotowanie projektu indywidualnego, zaliczenie kolokwium

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student zna współczesne źródła wiedzy o zawodach.
Na ocenę 3.5	Student posiada wiedzę na temat zawodu: inżynier elektrotechnik.
Na ocenę 4.0	Student posiada wiedzę na temat pracy człowieka jako podstawowej kategorii rozwoju zawodowego.
Na ocenę 4.5	Student zna PRK i ZSK jako bazę w planowaniu własnego rozwoju zawodowego.
Na ocenę 5.0	Student posiada wiedzę na temat rynku pracy z punktu widzenia zarówno pracownika i pracodawcy.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student ma podstawowa wiedzę na temat planowania i proaktywnego wyznaczania celów.
Na ocenę 3.5	Student zna swój styl uczenia się
Na ocenę 4.0	Student potrafi przygotować zestawienie swoich mocnych i słabych stron.
Na ocenę 4.5	Student zna swoje predyspozycje zawodowe.
Na ocenę 5.0	Student zna modele i standardy kompetencji współczesnego pracownika.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student potrafi opisać wymogi pracodawców dla zawodu inżynier elektrotechnik.
Na ocenę 3.5	Student potrafi opisać determinanty i typy współczesnych karier zawodowych.
Na ocenę 4.0	Student potrafi opisać swoje wartości cenione w pracy zawodowej.
Na ocenę 4.5	Student potrafi przygotować swoje portfolio.
Na ocenę 5.0	Student potrafi przygotować analizę SWOT swojego potencjału pracowniczego.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student potrafi opisać źródła, w których znajdują się oferty pracy.
Na ocenę 3.5	Student potrafi przygotować CV i LM na ofertę pracy inżynier elektrotechnik.
Na ocenę 4.0	Student potrafi przygotować dokumenty aplikacyjne w strukturze EUROPASS.
Na ocenę 4.5	Student potrafi sporządzić swój schemat przygotowania rozmowy kwalifikacyjnej.
Na ocenę 5.0	Student potrafi rozwiązać wybrane zadania formuły Assessment Center.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	x	Cel 1 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W10	N1 N2 N3	F2 P1
EK2	x	Cel 2 Cel 3 Cel 4	W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3	P1
EK3	x	Cel 3 Cel 4	W5 W6 W7 W10 W11 W12	N2 N3	F2 P1
EK4	a	Cel 1 Cel 4	W2 W3 W4 W5	N1 N2 N3	F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **Blake J.** — *Metoda Pivot, czyli zwinny proces rozwoju kariery zawodowej*, Warszawa, 2018, Onepress

[13] **Gary Gagliardi, Sun Tzu** — *Sztuka wojny. Sztuka planowania kariery*, Warszawa, 2019, Onepress

[14] **Nestorowicz B.** — *Zdobywanie pracy. Odkryj klucz do sukcesu zawodowego*, Warszawa, 2015, Onepress

[15] **Filipowicz G.** — *Zarządzanie kompetencjami. Perspektywa firmowa i osobista*, Warszawa, 2019, Wolters Kluwer

Literatura dodatkowa

[1] www.kariera.com.pl

[2] www.startwkariere.pl

[3] praca.egospodarka.pl

[4] www.cvtips.com

[5] www.praca.gov.pl

[6] www.psz.praca.gov.pl

[7] www.eures.praca.gov.pl

[8] www.epuls.praca.gov.pl

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Marian Piekarski (kontakt: mpiekarski@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Marian Piekarski (kontakt: mpiekarski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Projektowanie obwodów elektrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electric Circuits Design
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK31 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
5	20	0	0	40	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawami teorii syntezy układów analogowych.

Cel 2 Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami projektowania filtrów analogowych na podstawie zadanych charakterystyk częstotliwościowych.

Cel 3 Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami projektowania filtrów cyfrowych na podstawie charakterystyk częstotliwościowych i czasowych.

Cel 4 Zapoznanie studentów z kryteriami oceny i jakości filtrów analogowych i cyfrowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość teorii równań różniczkowych i różnicowych.

2 Znajomość podstaw algebry liniowej: teorii macierzy i układów równań liniowych.

3 Podstawowe wiadomości z teorii funkcji zmiennej.

4 Podstawowa wiedza z dziedziny analizy harmonicznej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość podstaw teorii syntezy filtrów analogowych i cyfrowych.

EK2 Umiejętności Znajomość podstawowych metod projektowania filtrów analogowych na podstawie zadanych charakterystyk częstotliwościowych.

EK3 Umiejętności Znajomość podstawowych metod projektowania filtrów cyfrowych na podstawie charakterystyk częstotliwościowych i czasowych.

EK4 Wiedza Poznanie kryteriów oceny i jakości zaprojektowanych filtrów analogowych i cyfrowych.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Układy czasowo ciągłe i dyskretne. Synteza układów analogowych. Przekształcenie z. Modelowanie cyfrowe układów czasowo ciągłych. Filtry cyfrowe, ich klasyfikacja i zastosowania. Ciągłe i dyskretne przekształcenie Fouriera.	10
W2	Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe filtrów cyfrowych. Projektowanie filtrów analogowych Butterwortha i Czebyszewa. Podstawy projektowania i syntezy filtrów cyfrowych (NOI i SOI).	10

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Podstawy projektowania i syntezy układów analogowych	15
K2	Transformata z,Modelowanie cyfrowe układów czasowo ciągłych.	15

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K3	Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe filtrów cyfrowych. Projektowanie filtrów analogowych Butterwortha i Czebyszewa. Podstawy projektowania i syntezy filtrów cyfrowych (NOI i SOI).	10

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Konsultacje

N3 Wykłady

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student zna metody syntezy filtrów analogowych i cyfrowych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student zna metodę aproksymacji ch-ki amplitudowej i potrafi przedstawić ja za pomocą funkcji operatorowej.
Na ocenę 3.5	3.5
Na ocenę 4.0	4
Na ocenę 4.5	4.5
Na ocenę 5.0	5
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student potrafi dokonac modelowania cyfrowego zaprojektowanego filtru analogowego, oraz potrafi zaprojektować filtr cyfrowy bezpośrednio z charakterystyk czasowych i częstotliwościowych.
Na ocenę 3.5	3.5
Na ocenę 4.0	4
Na ocenę 4.5	4.5
Na ocenę 5.0	5
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Student zna typowe kryteria jakości filtrów analogowych i cyfrowych i potrafi je zastosować.
Na ocenę 3.5	3.5
Na ocenę 4.0	4
Na ocenę 4.5	4.5
Na ocenę 5.0	5

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W01	Cel 1	W1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	EiA_W01	Cel 2	W1 W2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	EiA_W01 EiA_U08	Cel 3	W2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	EiA_W01 EiA_U08	Cel 4	W1 W2	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Oppenheim A.V. — *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów.*, Warszawa, 1979, WKiŁ

[2] Marven C., Ewers G — *Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów.*, Warszawa, 1999, WKiŁ

Literatura uzupełniająca

[1] Sanijt Kumar Mitra — *Analiza i synteza układów aktywnych liniowych*, W-wa, 1974, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Marcin Jaraczewski (kontakt: jaracz@usk.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab.inż. Marcin Jaraczewski (kontakt: jaracz@pk.edu.pl)

2 prof. dr hab. inż. Maciej Siwczyński (kontakt: e-3@pk.edu.pl)

3 dr inż. Konrad Hawron (kontakt: konhawpk@gmail.com)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Rozwiązywanie zagadnień pola elektromagnetycznego
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Solutions for Electromagnetic Field
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK21 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
3	30	15	0	30	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Utrwalenie i poszerzenie wiedzy o prawach dotyczących pól stacjonarnych i zmiennych w czasie.

Cel 2 Powtórzenie metod analitycznego wyznaczania elementarnych rozkładów pól oraz obliczania zastępczych parametrów obwodowych na podstawie praw podstawowych.

Cel 3 Poznanie narzędzi stosowanych w komercyjnych pakietach do modelowania numerycznego pól stacjonarnych. Opanowanie umiejętności posługiwania się nimi w celach inżynierskich

Cel 4 Poznanie opisu zjawisk wywoływanych polem harmonicznym w urządzeniach elektrycznych prądy zmiennego

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Posługiwanie się rachunkiem wektorowym w różnych ukladach współrzędnych w przestrzeni trójwymiarowej

2 Podstawowe wiadomości z analizy wektorowej z uwzględnieniem całek krzywoliniowych i powierzchniowych

3 Znajomość ze zrozumieniem podstawowych praw elektryczności i magnetyzmu

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Poszerzona znajomość praw elektromagnetyzmu w ujęciu całkowym i różniczkowym.

EK2 Umiejętności Obliczanie parametrów obwodowych R, L, C na podstawie rozkładów pól w elementarnych układach.

EK3 Wiedza Znajomość podstaw metod numerycznego obliczania zagadnień polowych.

EK4 Umiejętności Korzystanie z pakietów numerycznych do wyznaczania rozkładów i obliczania parametrów całkowych pól statycznych

EK5 Wiedza Szczegółowa znajomość zjawisk polowych występujących w urządzeniach elektrycznych prądu zmiennego.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Utrwalenie i poszerzenie umiejętności stosowania reguł algebry i analizy wektorowej.	2
C2	Przykłady wyznaczania rozkładów pól statycznych na podstawie praw podstawowych. Obliczanie zastępczych parametrów obwodowych.Oddziaływania elektrodynamiczne.	10
C3	Obliczanie zjawisk występujących w wolnozmiennym okresowo polu elektromagnetycznym	3

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Elementy algebry i analizy wektorowej, podstawy matematyczne teorii pola. Klasyfikacja pól ze względu na rodzaj, kształt, środowisko i zmienność w czasie.	6

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W2	Pole elektrostatyczne, pole prądu stacjonarnego, pole magnetostatyczne, Prawa podstawowe w ujęciu całkowym i różniczkowym.	8
W3	Zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Prawo Faradaya w ujęciu całkowym i różniczkowym. Obliczane parametrów indukcyjnych oraz energii i sił w obwodach magnetycznych	4
W4	Potencjał skalarny i wektorowy pola. Równania pola rozwiazywanie metodami numerycznymi. Obliczanie wielkości całkowych pola na podstawie jego rozkładu przestrzennego. Charakterystyka komercyjnych pakietów do obliczania rozkładów pól statycznych	8
W5	Harmoniczne pole elektromagnetyczne. Ilustracja i charakterystyka zjawisk wywoływanych polem harmonicznym w urządzeniach elektrycznych prądu zmiennego	4

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Wprowadzenie do modelowania pól elektrostatycznych oraz pól prądu stacjonarnego w środowisku programu FEMM	4
K2	Modelowanie pola elektrostatycznego w kondensatorze z dielektrykiem wielowarstwowym	4
K3	Modelowanie pola prądu stacjonarnego w izolacji wielożyłowego kabla z ekranem	4
K4	Wprowadzenie do modelowania pól magnetostatycznych w środowisku programu FEMM	4
K5	Wyznaczanie pola magnetostatycznego i charakterystyk elektromagnesu nurnikowego	4
K6	Wyznaczanie indukcyjności własnych i wzajemnych układu uzwojeń w przetworniku elektromechanicznym	4
K7	Stosowanie warunków brzegowych w modelowaniu obwodu magnetycznego transformatora oraz maszyny elektrycznej	4
K8	Końcowe zaliczanie i ocenianie sprawozdań	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	27
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
rozwiązywanie wzorcowych zadań	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**165**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Odpowiedź ustna

F2 Zadanie tablicowe

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Egzamin pisemny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	x

Na ocenę 3.0	Znajomość, rozumienie i interpretacja zapisu podstawowych praw dotyczących pól stacjonarnych
Na ocenę 3.5	x
Na ocenę 4.0	Analityczne obliczenie rozkładu wybranego pola w elementarnym ukladzie
Na ocenę 4.5	x
Na ocenę 5.0	Analityczne obliczenie rozkładu każdego z pól stacjonarnych w elementarnym ukladzie
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	x
Na ocenę 3.0	Umiejętność obliczenia wybranego parametru obwodowego na podstawie rozkladu pola
Na ocenę 3.5	x
Na ocenę 4.0	Umiejętność obliczenia układu pojemności cząstkowych ;lub układu indukcyjności własnych i wzajemnych wielotorowej linii przesyłowej
Na ocenę 4.5	x
Na ocenę 5.0	Przedstawienie uproszczeń stosowanych przy formułowaniu obwodowej reprezentacji obiektów wytwarzających pola elektryczne i magnetyczne
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	x
Na ocenę 3.0	Znajomość klasyfikacji numerycznych pakietów polowych
Na ocenę 3.5	x
Na ocenę 4.0	Znajomość elementarnego przykładu ilustrującego jedną z metod mumerycznego rozwiązywania rownania pola
Na ocenę 4.5	x
Na ocenę 5.0	Znajomość przykładów ilustrujących metody MRS, MSR, MES mumerycznego rozwiązywania rownania pola
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	x
Na ocenę 3.0	Umiejętnośc wprowadzenie obiektu, zdefiniowania materiałów i wymuszeń oraz uzyskania rozwiązania w postaci rozkładu pola z wystarczajaca dokładnością
Na ocenę 3.5	x

Na ocenę 4.0	Przedstawienie dostępnych procedur wyznaczających szczegóły rozwiązania i obliczających tzw. wielkości całkowe pola.Umiejętność wygenerowania i zestawienia wykresów.
Na ocenę 4.5	x
Na ocenę 5.0	Umiejętność interpretacji uzyskanych wyników, pod kątem zmiany konstrukcji obiektu poprawiającej rozkład pola.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	x
Na ocenę 3.0	Elementarna znajomość efektów występujących w urządzeniach elektrycznych z polem harmonicznym.
Na ocenę 3.5	x
Na ocenę 4.0	Dobra znajomość efektów występujących w urządzeniach elektrycznych z polem harmonicznym.
Na ocenę 4.5	x
Na ocenę 5.0	Szczegółowa znajomość zjawisk związanych z występowaniem elektromagnetycznego pola harmonicznego w różnych środowiskach.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W02	Cel 1 Cel 2	C1 C2 C3 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1 F2
EK2	EiA_U03	Cel 1 Cel 2	C2 C3 W1 W2 W3	N1 N2	F1 F2
EK3	EiA_W01	Cel 3	W4 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8	N1 N3	F1 F3
EK4	EiA_U01 EiA_U02 EiA_U03	Cel 3 Cel 4	W4 K1 K2 K3 K4 K5 K6 K7 K8	N1 N3	F1 F3
EK5	EiA_W16	Cel 4	W5	N1	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] M.Siwczyński — *Teoria pola elektromagnetycznego*, materiały własne, 2010,

[2] Z.Piatek, P.Jabłoński — *Teoria pola elektromagnetycznego*, Warszawa, 2015, WNT

[3] M.Krakowski — *Elektrotechnika teoretyczna tom2 Pole elektromagnetyczne*, Warszawa, 1995, PWN

[4] H.Rawa — *Podstawy elektromagnetyzmu*, Warszawa, 2015, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

[5] A, Warzecha, M.Sierżega — *Rozwiazywanie zagadnień pola elektromagnetycznego*, materiały własne do ćwiczeń i laboratorium, 2019,

Literatura uzupełniająca

[1] A. Cieśla — *Elektryczność i magnetyzm w przykladach i zadaniach*, Kraków, 2008, Wydawnictwo AGHj

[2] D.Meeker — *Finite Element Method Magnetics, User's Manual,, ver 4.2*, , 2018, www.femm/info

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab.inż. Adam Warzecha (kontakt: `adam.warzecha@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

2 dr hab.inż. Adam Warzecha (kontakt: `adam.warzecha@pk.edu.pl`)

3 dr hab.inż. Marcin Jaraczewski (kontakt: `jaracz@pk.edu.pl`)

4 mgr inż. Michał Sierżęga (kontakt: `michal.sierzega@pl.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Samodzielna działalność gospodarcza
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Independent business activity
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PO10 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
7	15	0	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z działalnością MSP.

Cel 2 Nabycie przez studentów umiejętności związanych z procedurą założenia własnej firmy.

Cel 3 Zapoznanie studentów z zasadami pisania dobrego biznesplanu. Zapoznanie studentów z możliwościami wyboru form opodatkowania.

Cel 4 Zapoznanie studentów z możliwościami pozyskania środków finansowych na prowadzenie własnej działalności gospodarczej.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstaw ekonomii oraz matematyki

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student identyfikuje różne formy prowadzenia MSP.

EK2 Wiedza Student zna i rozumie różne formy opodatkowania.

EK3 Umiejętności Student potrafi wybrać optymalną dla siebie formę prowadzenia oraz rozliczania działalności gospodarczej.

EK4 Umiejętności Student potrafi wykonać biznes plan oraz określić źródła finansowania.

EK5 Kompetencje społeczne Student potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje związane z pracą zespołową.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Formy prowadzenia działalności gospodarczej: osoba fizyczna, prawna, spółki.	3
W2	Formy opodatkowania: zasady ogólne, ryczałt, karta podatkowa, podatek liniowy.	4
W3	Biznesplan, jego struktura; fazy rozwoju małej firmy.	4
W4	Źródła pozyskiwania funduszy: kapitały własne i obce (dotacje z Unii Europejskiej; pożyczki, kredyty, leasing itp.)	4

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

N4 Praca w grupach

N5 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**35**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test

Ocena podsumowująca

P1 Test

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Warunkiem zaliczenia jest osiągnięcie wszystkich przedmiotowych efektów uczenia się w stopniu co najmniej minimalnym.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Test

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych form prowadzenia MSP
Na ocenę 3.0	Student wymienia podstawowe formy prowadzenia MSP

Na ocenę 3.5	Student wymienia i charakteryzuje jedną z form prowadzenia działalności
Na ocenę 4.0	Student wymienia i objaśnia podstawowe formy prowadzenia MSP
Na ocenę 4.5	Student wymienia i potrafi charakteryzować każdą formę prowadzenia MSP
Na ocenę 5.0	Student wymienia, charakteryzuje i potrafi wskazać najlepszą formę prowadzenia MSP
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie zna podstawowych form opodatkowania
Na ocenę 3.0	Student wymienia najważniejsze rodzaje podatków
Na ocenę 3.5	Student charakteryzuje podstawowe formy opodatkowania
Na ocenę 4.0	Student umie wykazać różnice między poszczególnymi rodzajami podatków
Na ocenę 4.5	Student objaśnia i analizuje podstawowe formy opodatkowania
Na ocenę 5.0	Student posiada szczegółową wiedzę na temat form opodatkowania
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie ma wiedzy na temat prowadzenia działalności gospodarczej
Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe procedury związane z prowadzeniem działalności gospodarczej
Na ocenę 3.5	Student potrafi wymienić podstawowe kroki związane z zakładaniem firmy
Na ocenę 4.0	Student nie tylko wymienia ale i charakteryzuje podstawowe kroki związane z zakładaniem firmy
Na ocenę 4.5	Student potrafi dokonać analizy prowadzenia i rozliczania własnej działalności
Na ocenę 5.0	Student potrafi wybrać optymalną dla siebie, w konkretnych warunkach, formę prowadzenia oraz rozliczania działalności gospodarczej
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie ma wiedzy na temat biznes planu i źródeł finansowania
Na ocenę 3.0	Student wie co to jest biznes plan i wymienia możliwe źródła finansowania działalności
Na ocenę 3.5	Student objaśnia niektóre źródła finansowania działalności gospodarczej
Na ocenę 4.0	Student zna etapy budowania biznes planu oraz objaśnia wszystkie źródła finansowania
Na ocenę 4.5	Student potrafi wykonać biznes plan oraz dokonuje analizy źródeł finansowania
Na ocenę 5.0	Student potrafi wykonać biznes plan oraz potrafi wykorzystać swoją wiedzę do wyboru najlepszego źródła finansowania

Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student posiada 59% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
Na ocenę 3.0	Student posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
Na ocenę 3.5	Student posiada 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
Na ocenę 4.0	Student posiada 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
Na ocenę 4.5	Student posiada 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
Na ocenę 5.0	Student posiada 97% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W27	Cel 1	W1	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	EiA_W27	Cel 3	W2	N1 N2 N3 N5	F1 P1
EK3	EiA_W27	Cel 2 Cel 3	W1 W2	N1 N3 N4 N5	F1 P1
EK4	EiA_W27	Cel 3 Cel 4	W3 W4	N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK5	EiA_W27	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W2 W3 W4	N1 N3 N4	F1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] M.Dolna-Ciemniakowska; A.Wesołowska — *Zakładamy firmę*, Warszawa, 2007, DIFIN

[2] M.Sierpińska; T.Jachna — *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, Warszawa, 1999, PWN

[3] M.Laszczak — *Kierowanie małą firmą*, Warszawa, 2004, POLTEXT

Literatura uzupełniająca

[1] W.Markowski — *ABC small businessu*, Warszawa, 2004, MARCUS

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Marek Mikulec (kontakt: `mmikulec@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Marek Mikulec (kontakt: `mmikulec@pk.edu.pl`)

2 mgr Joanna Dudek (kontakt: `jdudek@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Diploma seminar
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS7 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
7	0	0	0	0	0	15

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie z celem, uwarunkowaniami i wymaganiami pracy dyplomowej.

Cel 2 Prezentacja wyników uzyskanych w ramach pracy dyplomowej.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wybór zatwierdzonego tematu pracy dyplomowej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość Regulaminu Studiów na Politechnice Krakowskiej oraz prawa autorskiego w zakresie pracy dyplomowej oraz przebiegu egzaminu dyplomowego.

EK2 Umiejętności Umiejętność całościowego opracowania złożonego zagadnienia.

EK3 Umiejętności Umiejętność opisu i prezentacji uzyskanych wyników.

EK4 Kompetencje społeczne Samodyscyplina i odpowiedzialność za wyniki własnej pracy.

6 Treści programowe

Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
1	Zapoznanie się z celem, uwarunkowaniami i wymaganiami dotyczącymi realizacji pracy dyplomowej.	4
2	Prezentacja wyników uzyskanych w ramach pracy dyplomowej.	11

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**32**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Ocena prezentacji pracy magisterskiej

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywna ocena prezentacji pracy magisterskiej

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena aktywności bez udziału nauczyciela odbywa się w czasie dyskusji na seminarium oraz na konsultacjach

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Bardzo słaby poziom wiedzy.
Efekt kształcenia 2	

Na ocenę 3.0	Bardzo słaby poziom umiejętności.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Bardzo słaby poziom umiejętności.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Bardzo słaby poziom umiejętności.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W13 EiA_K03	Cel 1	1	N1	F1
EK2	EiA_U01 EiA_U02 EiA_U03 EiA_U08 EiA_U09 EiA_K03	Cel 2	2	N2 N3	F2 P1
EK3	EiA_U01 EiA_U03 EiA_U04 EiA_U08 EiA_U22	Cel 2	2	N2 N3	F2 P1
EK4	EiA_U05 EiA_K02 EiA_K03	Cel 2	2	N2 N3	F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Senat PK — *Regulamin Studiów na Politechnice Krakowskiej*, Kraków, 2014, www.pk.edu.pl

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof.dr hab.inż. Krzysztof Kluszczyński (kontakt: krzysztof.kluszczynski@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof.dr hab.inż. Krzysztof Kluszczyński (kontakt: krzysztof.kluszczynski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Sieci i urządzenia elektryczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electrical networks and devices
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK5 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
6	30	0	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie schematów zastępczych linii elektroenergetycznych, metodyki obliczania rozpływu prądów, spadków i strat napięcia strat mocy w sieciach. Poznanie budowy, zasady działania, parametrów technicznych urządzeń elektrycznych

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość teorii obwodów prądów sinusoidalnie zmiennych i odkształconych okresowych. Znajomość praw fizycznych, elementów z zakresu materiałoznawstwa i mechaniki technicznej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość struktur sieci elektroenergetycznych, sposobów rozwiązywania podstawowych zadań elektroenergetycznych

EK2 Wiedza Znajomość budowy, zasady działania, opisu matematycznego urządzeń elektrycznych

EK3 Umiejętności Umiejętność modelowania sieci elektroenergetycznych poprzez adekwatne schematy zastępcze i efektywne rozwiązywanie zadań

EK4 Umiejętności Umiejętność prawidłowego doboru i użytkowania urządzeń elektrycznych

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Sieci elektroenergetyczne, klasyfikacja i budowa. Parametry i schematy zastępcze elementów sieci. Obliczanie rozpływu prądów i spadków napięć w sieciach. Praca punktu zerowego sieci. Kompensacja prądu ziemnozwarciowego. Klasyfikacja urządzeń elektrycznych. Odbiorniki energii elektrycznej. Podstawowe wielkości techniki świetlnej. Elektryczne źródła światła: temperaturowe, wyładowcze, elektroluminescencyjne. Oprawy. Obliczanie oświetlenia. Elektryczne urządzenia grzejne. Silniki elektryczne. Przebiegi łączeniowe w obwodach elektroenergetycznych. Podstawy teorii łuku elektrycznego. Łączniki elektroenergetyczne niskiego i wysokiego napięcia. Kondensatory elektroenergetyczne. Kompensacja mocy biernej w zakładach przemysłowych. Praca kondensatorów przy przebiegach odkształconych. Zjawiska rezonansowe. Filtry wyższych harmonicznych. Przekładniki elektroenergetyczne: prądowe, napięciowe, układy pracy. Przewody i kable elektroenergetyczne: budowa, oznaczenia. Dobór przekroju przewodów. Zabezpieczenia przetężeniowe przewodów i odbiorników, budowa, charakterystyki, zasady doboru. Ograniczniki przepięć, ochrona przeciwprzepięciowa. 1.Markiewicz H.; Instalacje elektryczne WNT Warszawa 2.Markiewicz H.,Wołkowiński K.; Urządzenia elektroenergetyczne WNT Warszawa 3.Markiewicz H.; Aparaty elektryczne PWN Warszawa 4.Kahl T. Sieci elektroenergetyczne WNT Warszawa 5.Kujszczyk Sz. Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze PWN Warszawa	30

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Badanie elektrycznych źródeł światła. Badanie widmowych charakterystyk wybranych źródeł światła. Badanie przekaźnika przeciążeniowego. Badanie wyłacznika różnicowopradowego.Badanie filtrów składowych symetrycznych. Stycznikowe układy sterowania praca odbiorników.	15

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	50
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Test

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

P2 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 oddanie sprawozdań ich zaliczenie

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ćwiczenie praktyczne

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	rozwiązywanie prostych zadań z zakresu elektroenergetyki
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	rozwiązywanie typowych zadań z zakresu elektroenergetyki
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	rozwiązywanie typowych zadań z zakresu elektroenergetyki i dyskusja nie uwzględnionych zjawisk
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	znajomość modeli urządzeń elektrycznych
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	znajomość modeli urządzeń elektrycznych i umiejętność zaprojektowania prostego układu elektroenergetycznego
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	znajomość modeli urządzeń elektrycznych, umiejętność zaprojektowania prostego układu elektroenergetycznego, przewidzenie potencjanychtrudności w przypadkach nietypowych
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	umiejętność tworzenia prostych modeli układów przesyłowych
Na ocenę 3.5	-

Na ocenę 4.0	umiejętność tworzenia typowych modeli układów przesyłowych
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	umiejętność tworzenia typowych modeli układów przesyłowych i dyskusja możliwych rozwiązań problemu
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	umiejętność doboru aparatów i urządzeń elektrycznych
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	-
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	-

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W07 EiA_W08 EiA_W10 EiA_W11 EiA_W13 EiA_W22 EiA_W23 EiA_U06 EiA_U08 EiA_U09 EiA_U10 EiA_U26	Cel 1	L1	N1 N2	F1 F2 P1 P2

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK2	EiA_W07 EiA_W08 EiA_W10 EiA_W13 EiA_W22 EiA_W23 EiA_U26 EiA_U27	Cel 1	L1	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK3	EiA_U04 EiA_U08 EiA_U10 EiA_U12 EiA_U13 EiA_U16 EiA_U17 EiA_U18 EiA_U19 EiA_U26 EiA_U27	Cel 1	L1	N1 N2	F1 F2 P1 P2
EK4	EiA_U04 EiA_U05 EiA_U07 EiA_U08 EiA_U09 EiA_U10 EiA_U13 EiA_U16 EiA_U17 EiA_U18 EiA_U19 EiA_U22 EiA_U26 EiA_U27 EiA_K04	Cel 1	L1	N1 N2	F1 F2 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Kahl T. — *Sieci elektroenergetyczne*, Warszawa, 2000, WNT

[2] Kujszczyk Sz. — *Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze*, Warszawa, 2002, WNT

[3] Strojny J., Strzałka J. — *Zbiór zadań z sieci elektrycznych*, Kraków, 2004, AGH

[4] Markiewicz H.; — *Instalacje elektryczne*, Warszawa, 2008, WNT

[5] Markiewicz H.; — *Urzadzenia elektroenergetyczne*, Warszawa, 2007, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Tomasz Sieńko (kontakt: tsienko@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Tomasz Sieńko (kontakt: sienko77@o2.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Sieci komputerowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer networks
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS10 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
7	30	0	30	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie modeli warstwowych sieci komputerowych, funkcji każdej z warstw i ich interakcji oraz podstawowych protokołów sieciowych.

Cel 2 Nabycie umiejętności analizy ruchu sieciowego.

Cel 3 Nabycie umiejętności planowania i budowy sieci komputerowych oraz podstawowej konfiguracji sprzętu sieciowego.

Cel 4 Nabycie umiejętności konfiguracji wybranych usług sieciowych.

Cel 5 Poznanie wybranych aspektów bezpieczeństwa sieci komputerowych oraz elementów zaawansowanej konfiguracji urządzeń pośredniczących.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstaw elektroniki i techniki cyfrowej.

2 Znajomość podstaw technologii informacyjnych.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Modele warstwowe sieci komputerowych: OSI i TCP/IP. Funkcje każdej z warstw i ich interakcje. Podstawowe protokoły sieciowe.

EK2 Umiejętności Analiza ruchu sieciowego.

EK3 Umiejętności Planowanie i budowa sieci komputerowych. Podstawy konfiguracji sprzętu sieciowego.

EK4 Umiejętności Konfiguracja wybranych usług sieciowych.

EK5 Wiedza Wybrane aspekty bezpieczeństwa sieci komputerowych. Elementy zaawansowanej konfiguracji urządzeń pośredniczących.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do sieci komputerowych. Wymagania stawiane sieciom. Modele warstwowe OSI i TCP/IP. Podstawy działania sieci komputerowych. Okablowanie sieci komputerowych media i sposoby transmisji danych. Wykrywanie i korekcja błędów.	3
W2	Sieci lokalne. Ethernet i sieci pierścieniowe.Protokoły ARP, ICMP. Protokół DHCP.	3
W3	Protokół IPv4.	3
W4	Trasowanie statyczne i dynamiczne. Protokoły trasowania dynamicznego.	3
W5	Protokoły warstwy transportowej.	3
W6	Protokoły: DNS, HTTP i FTP. Poczta elektroniczna.	3
W7	Protokół IPv6.	3
W8	Sieci bezprzewodowe standardu 802.11.	3

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W9	Wybrane aspekty bezpieczeństwa sieci komputerowych i kryptografii. Protokół SSH i narzędzia PGP.	3
W10	Elementy zaawansowanej konfiguracji urządzeń pośredniczących.	3

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wprowadzenie do konfiguracji urządzeń sieciowych. Zapoznanie z podstawą konfiguracją urządzeń sieciowych, połączeń oraz ustawianiem adresów IP.	3
L2	ARP, IP, Podział sieci na podsieci	3
L3	Podstawowa konfiguracja DHCPv4 na routerze, konfiguracja routerów WIFI.	3
L4	Routing statyczny, DHCP (relay). Instalowanie statycznych tras routingowych (w tym trasy podsumowujące oraz trasy domyślne)	3
L5	Routing dynamiczny RIPv2 (szczególnie zachowanie rutera na granicy dwóch sieci klasowych). Sieci nieciągłe a protokół RIPv2. Automatyczne podsumowanie tras w protokole RIPv2. Interfejs pasywny.	3
L6	Kolokwium teoretyczne oraz praktyczne	3
L7	Switching, VLAN & Trunking, protokół VTP. Router na patyku. Zdalny dostęp do przełącznika (SVI).	3
L8	Standardowe listy ACL. Rozszerzone listy ACL	3
L9	NAT statyczny, NAT dynamiczny, PAT.	3
L10	Kolokwium teoretyczne oraz praktyczne	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Praca w grupach

N5 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	40
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**160**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Testy

F2 Kolokwia praktyczne

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość modeli warstwowych sieci komputerowych, funkcji warstw oraz podstawowych protokołów sieciowych.
Na ocenę 3.0	Znajomość modelu warstwowego TCP/IP, elementarnych funkcji warstw oraz wskazania protokołów te funkcje realizujących.
Na ocenę 3.5	Znajomość modeli warstwowych TCP/IP i OSI, funkcji warstw oraz wskazania protokołów te funkcje realizujących.
Na ocenę 4.0	Znajomość modeli warstwowych TCP/IP i OSI, funkcji warstw oraz interakcji między nimi, a także wskazania protokołów te funkcje realizujących.

Na ocenę 4.5	Znajomość modeli warstwowych TCP/IP i OSI, funkcji warstw oraz interakcji między nimi. Znajomość podstawowych protokołów sieciowych.
Na ocenę 5.0	Znajomość modeli warstwowych TCP/IP i OSI, funkcji warstw oraz interakcji między nimi. Znajomość podstawowych protokołów sieciowych oraz jednostek transmisji danych.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności analizy ruchu sieciowego.
Na ocenę 3.0	Umiejętność podstawowej analizy ruchu sieciowego.
Na ocenę 3.5	Umiejętność analizy ruchu sieciowego.
Na ocenę 4.0	Umiejętność wieloaspektowej analizy ruchu sieciowego.
Na ocenę 4.5	Umiejętność wieloaspektowej analizy ruchu sieciowego oraz identyfikacji elementów strukturalnych sieci.
Na ocenę 5.0	Umiejętność wieloaspektowej analizy ruchu sieciowego, ze wskazaniem zagrożeń i nietypowych sytuacji, a także umiejętnością identyfikacji elementów strukturalnych sieci.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności planowania i budowy sieci komputerowych oraz konfiguracji sprzętu sieciowego.
Na ocenę 3.0	Umiejętność elementarnego planowania i budowy sieci komputerowych oraz podstaw konfiguracji sprzętu sieciowego.
Na ocenę 3.5	Umiejętność planowania i budowy sieci komputerowych oraz konfiguracji sprzętu sieciowego.
Na ocenę 4.0	Umiejętność sprawnego planowania i budowy sieci komputerowych oraz konfiguracji sprzętu sieciowego.
Na ocenę 4.5	Umiejętność sprawnego planowania i budowy sieci komputerowych oraz biegłej konfiguracji sprzętu sieciowego.
Na ocenę 5.0	Umiejętność wieloaspektowego sprawnego planowania i budowy sieci komputerowych oraz biegłej konfiguracji sprzętu sieciowego.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności konfiguracji usług sieciowych.
Na ocenę 3.0	Umiejętność konfigurowania podstawowych usług sieciowych.
Na ocenę 3.5	Umiejętność konfigurowania wielorakich usług sieciowych.
Na ocenę 4.0	Umiejętność konfigurowania wielorakich usług sieciowych, z uwzględnieniem wielu aspektów funkcjonalnych.

Na ocenę 4.5	Umiejętność sprawnego konfigurowania wielorakich usług sieciowych, z uwzględnieniem wielu aspektów funkcjonalnych.
Na ocenę 5.0	Umiejętność sprawnego konfigurowania wielorakich usług sieciowych, z uwzględnieniem wielu aspektów funkcjonalnych oraz bezpieczeństwa systemów komputerowych.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość podstaw bezpieczeństwa sieci komputerowych oraz konfiguracji urządzeń pośredniczących.
Na ocenę 3.0	Orientacja w podstawowych aspektach bezpieczeństwa sieci komputerowych oraz elementarnej konfiguracji urządzeń pośredniczących.
Na ocenę 3.5	Orientacja w wybranych aspektach bezpieczeństwa sieci komputerowych oraz elementarnej konfiguracji urządzeń pośredniczących.
Na ocenę 4.0	Orientacja w wielu aspektach bezpieczeństwa sieci komputerowych oraz elementarnej konfiguracji urządzeń pośredniczących.
Na ocenę 4.5	Orientacja w wielu aspektach bezpieczeństwa sieci komputerowych oraz konfiguracji urządzeń pośredniczących.
Na ocenę 5.0	Orientacja w wielu aspektach bezpieczeństwa sieci komputerowych oraz zaawansowanej konfiguracji urządzeń pośredniczących.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_U27	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N5	F1 P1
EK2	EiA_U27	Cel 2	W3 W4 W5 W7 W8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK3	EiA_U27	Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK4	EiA_U27	Cel 4	W5 W8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK5	EiA_U27	Cel 5	W9 W10 L4 L5	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Comer D.E. — *Sieci komputerowe i intersieci*, Warszawa, 2003, WNT

[2] Comer D.E. — *Sieci komputerowe TCP/IP. Zasady, protokoły i architektura*, Warszawa, 2003, WNT

[3] Bradford R. — *Podstawy sieci komputerowych*, Warszawa, 2009, WKiŁ

[4] Tanenbaum A.S. — *Sieci komputerowe*, Warszawa, 2004, Helion

Literatura uzupełniająca

[1] Ross J. — *Sieci bezprzewodowe. Przewodnik po sieciach Wi-Fi i szerokopasmowych sieciach bezprzewodowych*, Warszawa, 2009, Helion

[2] Amato V. — *Akademia sieci CISCO pierwszy rok nauki*, e-book, 2002, -

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr inż. Grzegorz Nowakowski (kontakt: gnowakowski@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

3 mgr inż. Grzegorz Nowakowski (kontakt: gnowakowski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Sterowanie urządzeń energoelektronicznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Power Electronics Control
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK33 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
6	30	0	30	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Metody formowania sygnałów sterujących kształtujących napięcia i prądy wyjściowe przekształtników statycznych.

Cel 2 Sterowanie wektorowe przekształtników.

Cel 3 Regulacja automatyczna układów z przekształtnikami.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Elektronika i energoelektronika, podstawy regulacji automatycznej, teoria obwodów, maszyny elektryczne, umiejętność programowania w Spice i Matlab/Simulink.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza K_W17. Ma wiedzę w zakresie elektroniki i energoelektroniki oraz sterowania urządzeń przekształtnikowych

EK2 Wiedza K_W08. Zna komputerowe metody projektowania i analizy obwodów elektrycznych i elektronicznych, urządzeń energoelektronicznych

EK3 Umiejętności K_U07. potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania układów i urządzeń elektrycznych

EK4 Umiejętności K_U11. Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk eksploatacyjnych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących urządzenia elektryczne i energoelektroniczne, potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski

6 Treści programowe

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	1. Projekt i symulacja komputerowa zadanego układu przekształtnikowego realizującego określone funkcje sterowania. Programowanie w Spice lub Matlab/Simulink. Prezentacja multimedialna uzyskanych wyników.	15

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	STRUKTURY UKŁADÓW PRZEKSZTAŁTNIKOWYCH. Układy DC/DC, AC/DC, DC/AC, AC/AC cel przekształcania i regulacji. Praca nawrotna przekształtników układy podwójne układy czterokwadrantowe. Charakterystyki zewnętrzne przekształtników.	4
W2	PRZEKSZTAŁTNIKI STEROWANE FAZOWO. 1. TYRYSTOROWE STEROWNIKI MOCY (AC/AC). Układy jednofazowe i trójfazowe o strukturze odwrotnie równoległej. Zasada sterowania. Generowanie impulsów bramkowych. Obciążenie R-L. Regulacja napięcia, prądu i mocy odbiorników. 2. PROSTOWNIKI STEROWANE FAZOWO (AC/DC). Regulacja fazowa napięcia wyjściowego tyrystorowych prostowników jednofazowych i trójfazowych. Układ podwójny, praca nawrotna prostownika przy obciążeniu R-L-E. Układ zastępczy prostownika oparty na źródłach sterowanych. Sygnały synchronizujące i generowanie impulsów bramkowych. Układy scalone sterowania fazowego. Sterowanie prądowe prostownika.	7

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	PRZEKSZTAŁTNIKI IMPULSOWE PRĄDU STAŁEGO (DC/DC). Sterowanie napięcia wyjściowego przerywacza czterokwadrantowego przy bipolarnej i unipolarnej modulacji szerokości impulsów (PWM) praca nawrotna przy obciążeniu R-L-E. Sterowanie prądu wyjściowego przerywacza za pomocą regulatorów histerezowych i regulatorów z PWM. Układy zredukowane zakres sterowania. Układy scalone sterowników bramkowych tranzystorów mocy MOSFET i IGBT i ich wpływ na jakość sterowania napięcia. Dobór tłumiącego układu odciążającego. Współpraca z filtrami pasywnymi na wejściu i wyjściu. Układ zastępczy przerywacza oparty na źródłach sterowanych i możliwości jego stosowania.	7
W4	FALOWNIKI (DC/AC). Układy mostkowe jednofazowego i trójfazowego falownika napięcia. Regulacja napięcia i częstotliwości napięcia wyjściowego metodą modulacji szerokości impulsów (PWM). Praca prostownikowa falownika. Prostownik PWM. Model uproszczony falownika napięcia oparty na źródłach sterowanych. Praca nawrotna falownika napięcia obciążonego odbiornikiem o charakterze czynnym. Wymuszenie prądu odbiornika za pomocą falownika napięcia (falownik napięcia jako źródło prądowe). Trójfazowe falowniki prądu. Sterowanie jednotaktowe i wielotaktowe. Tranzystorowy falownik prądu i jego sterowanie. Zasilające źródła prądu i ich sterowanie. Praca nawrotna falownika prądu.	7
W5	STEROWANIE WEKTOROWE FALOWNIKÓW Opis odbiorników za pomocą wektorów przestrzennych. Wektory przestrzenne napięcia wyjściowego falownika. Zmiana układu odniesienia. Struktura układu automatycznej regulacji napięcia odbiornika.	5

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Wprowadzenie do laboratorium. Omówienie ćwiczeń. Szkolenie BHP.	1
L2	Sterowanie prostowników mostkowych 4T i 6T jako układów nawrotnych. Zaliczenie ćwiczenia.	6
L3	Sterowanie napięciowe i prądowe przerywaczy prądu stałego 1T i 4T. Zaliczenie ćwiczenia.	6
L4	Sterowanie napięciowe i prądowe trójfazowego falownika napięcia. Zaliczenie ćwiczenia.	6
L5	Sterowanie falownika prądu. Zaliczenie ćwiczenia.	6
L6	Regulacja tyrystorowego układu odwrotnie-równoległego jako sterownika mocy. Zaliczenie ćwiczenia.	5

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**135**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Na wykładach odbędą się trzy kolokwia sprawdzające postępy w przyswajaniu wiedzy po 1/3, 2/3 i całości wykładanego materiału. Kolokwia w formie testów na platformie MS Teams.

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F4 Projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	60% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	70% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	80% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	90% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Znajomość struktur i zasady działania podstawowych przekształtników statycznych (prostowniki przerywacze prądu stałego, falowniki napięcia i prądu, sterowniki mocy, przekształtniki macierzowe). Znajomość metod sterowania i kształtowania sygnałów sterujących podstawowych przekształtników statycznych. Opis wektorowy urządzeń energoelektronicznych obejmujący przekształtnik i obciążenie w powiązaniu z układem regulacji automatycznej.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	60% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	70% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	80% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	90% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Znajomość metod symulacji układów przekształtnikowych. Znajomość sposobów formowania sygnałów sterujących w środowiskach PSPICE i MATLAB. Umiejętność przeprowadzenia symulacji układów przekształtnikowych. Świadomość wyboru uproszczonych metod symulacji, za pomocą zastępczych modeli przekształtników, względem symulacji pełnego układu lub urządzenia energoelektronicznego.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	60% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	70% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	80% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.5	90% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Umiejętność oceny poprawności działania układu przekształtnikowego przy założonym sposobie sterowania i kształtowania impulsów sterujących na podstawie wyników symulacji komputerowej i wyników badań laboratoryjnych. Interpretacja fizykalna zjawisk.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	60% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 3.5	70% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 4.0	80% wymagań na ocenę 5,0

Na ocenę 4.5	90% wymagań na ocenę 5,0
Na ocenę 5.0	Umiejętność porównania i interpretacji uzyskanych wyników pomiarowych i wynikających z symulacji komputerowej badanych urządzeń przekształtnikowych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W10	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	EiA_W20	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	EiA_U18	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	EiA_U19 EiA_U21	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **Drozdowski P.** — *Sterowanie urządzeń energoelektronicznych*, Kraków, 2012, Plik komputerowy konspektu do wykładów w formacie pdf

[2] **Piróg S** — *Energoelektronika*, Kraków, 2006, AGH Uczelniane Wyd. Naukowo-Dydaktyczne

[3] **Nowak M., Barlik R** — *Poradnik inżyniera energoelektronika*, Warszawa, 1998, WNT

[4] **Nowacki Z** — *Modulacja szerokości impulsów w napędach przekształtnikowych prądu przemiennego*, Warszawa, 1991, PWN

[5] **Tunia H., Winiarski B.:** — *Energoelektronika*, Warszawa, 1994, WNT

[6] **Barlik R., Nowak M.** — *Technika tyrystorowa*, Warszawa, 1997, WNT

[7] **Łastowiecki J.** — *Elementy i podzespoły półprzewodnikowe układów napędowych*, Warszawa, 1999, Of.Wyd.Pol. Warsz.

Literatura uzupełniająca

[1] Klempka R. i in. — *Modelowanie i symulacja układów elektrycznych w Matlabie*, Kraków, 2007, AGH, Uczelniane Wyd. Naukowo-Dydaktyczne

[2] Mrozek B., Mrozek Z. — *Matlab i Simulink. Poradnik użytkownika*, Gliwice, 2010, Helion

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Piotr Drozdowski (kontakt: pdrozdow@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Dr hab. inż., prof. PK Piotr Drozdowski (kontakt: pdrozdow@pk.edu.pl)

2 Dr hab. inż., prof. PK Witold Mazgaj (kontakt: wmazgaj@pk.edu.pl)

3 Dr inż. Zbigniew Szular (kontakt: aszs@poczta.fm)

4 Dr inż. Arkadiusz Duda (kontakt: aduda@pk.edu.pl)

5 Mgr inż. Dariusz Cholewa (kontakt: dcholewa@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Sterowniki programowalne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Programmable controllers
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK28 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
5	30	0	30	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie budowy sterowników i ich konfiguracji w zależności od zadania.

Cel 2 Poznanie struktury projektu, środowiska do tworzenia programu dla sterownika, języka drabinkowego i tekstowego oraz dostępnej biblioteki.

Cel 3 Nabycie umiejętności pisania i uruchamiania programów sekwencyjnych.

Cel 4 Zapoznanie się z wybranymi programami do wizualizacji procesów.

Cel 5 Wykorzystanie funkcji wbudowanych sterownika do sterowania procesami, regulator PID, szybkie liczniki, przerwania.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstawowych pojęć algebry Boole'a: iloczyn logiczny, suma logiczna, negacja, funkcja logiczna.

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności Tworzenie projektu oprogramowania sterownika, konfigurowania projektu zgodnie z typem sterownika, konfigurowanie funkcji wbudowanych, śledzenie wykonania programu.

EK2 Wiedza Cykl pracy sterownika. Struktura oprogramowania, bloki systemowe, bloki danych, funkcje, bloki funkcyjne. Operacje na bitach, bajtach i słowach. Czasomierze i liczniki.

EK3 Umiejętności Podział programu na podprogramy. Pisanie programów sekwencyjnych, wykorzystanie znaczników, czasomierzy, liczników i operacji przesuwania. Ustawianie warunków początkowych. Adresowanie symboliczne.

EK4 Umiejętności Wizualizacja procesów na panelach. Konfiguracja serwera OPC do pracy ze sterownikiem, wizualizacja procesu na stacji nadrzędnej.

EK5 Umiejętności Wykorzystanie operacji matematycznych na liczbach całkowitych i zmiennoprzecinkowych. Konwersja typu danych. Adresowanie absolutne i pośrednie. Regulator PID.

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Podłączenie sterownika. Zapoznanie się ze środowiskiem programowania sterowników. Deklaracja konfiguracji sterowników w różnych środowiskach. Napisanie i uruchomienie krótkiego programu umożliwiającego identyfikację wejść i wyjść.	2
L2	Złożony program dla zadania kombinacyjnego. Śledzenia wykonania programu. Testowanie czasomierzy i liczników.	2
L3	Przygotowanie i uruchamianie programów dla zagadnień sekwencyjnych o stopniowo zwiększanej skali trudności. Wykorzystanie czasomierzy i liczników. Zastosowanie różnych metod oznaczania aktualnego etapu. Ustawianie warunków początkowych.	6
L4	Prosta wizualizacja procesów binarnych.	2
L5	Adresowanie symboliczne. Podział programu na bloki. Podprogramy z blokami danych i bez przechowywanych danych. Wypełnianie tablic deklaracji parametrów, zmienne lokalne i globalne. Inne bloki organizacyjne.	4

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L6	Operacje arytmetyczne. Wizualizacja z wykorzystaniem wskaźników analogowych i cyfrowych. Regulator PID. Funkcje wbudowane.	4
L7	WinCC flexible. Programowanie paneli operatorskich.	4
L8	Serwery OPC, konfiguracja do współpracy ze sterownikiem.	2
L9	Wizualizacja procesów w systemach SCADA.	4

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Budowa sterowników, jednostka centralna, moduły wejść i wyjść cyfrowych oraz analogowych. Dane techniczne wybranych sterowników. Zasada pracy sterownika, cykl, przerwania. Środowisko programowania sterowników. STEP 7, Visilogic. Deklaracja konfiguracji sterownika. Adresowanie wejść, wyjść i binarnej pamięci pomocniczej. Edycja programów w językach graficznych i tekstowych.	4
W2	Podstawowe elementy programu drabinkowego: sieci, elementy, połączenia. Zasady tworzenia programu w języku drabinkowym i tekstowym. Elementy instrukcji binarnych: styki, cewki, wykrywanie zbocza, przerzutniki. Czasomierze i liczniki.	4
W3	Struktura oprogramowania, instrukcje, bloki organizacyjne, funkcje (podprogramy), bloki danych, bloki funkcyjne. Omówienie ważniejszych bloków organizacyjnych, zadawanie warunków początkowych.	2
W4	Organizacja pamięci, adresowanie, zapis liczb. Adresowanie symboliczne. Programowanie sekwencyjne. Monitorowanie działania programu.	4
W5	Dostępne operacje biblioteczne. Przesuwanie i rotacja danych. Operacje matematyczne na liczbach całkowitych i zmiennoprzecinkowych. Konwersja danych. Relacje.	2
W6	Podział programu na bloki. Tabela deklaracji parametrów. Symbole globalne i lokalne.	3
W7	Wizualizacja procesów. Linie, kształty, teksty, przyporządkowanie zmiennych sterownika elementom wizualizacji, animacja elementów. Wykresy, wskaźniki numeryczne.	4
W8	Serwery OPC. Konfigurowanie serwera do współpracy ze sterownikiem. Oprogramowanie nadrzędne SCADA.	4
W9	Obsługa wejść i wyjść analogowych sterownika. Regulatory PID. Inne dostępne funkcje sprzętowe sterownika: szybkie liczniki, częstościomierze, wejścia przerywające, układ pozycjonujący.	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	25
Opracowanie wyników	18
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

P2 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest wykonanie wszystkich ćwiczeń i pozytywna ocena z kolokwium.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności skonfigurowania projektu dla konkretnego sterownika.
Na ocenę 3.0	Umiejętność deklaracji konfiguracji sterownika. Znajomość środowisk Step7 i Visilogic z zakresie podstawowym. Napisanie i uruchomienie prostego programu.
Na ocenę 3.5	Dobra znajomość środowisk Step7 i Visilogic. Proste śledzenie wykonania programu.
Na ocenę 4.0	Testowanie działania programu z wykorzystaniem tabeli zmiennych. Umiejętność korzystania z bufora diagnostycznego.
Na ocenę 4.5	Umiejętność wykorzystania regulatora PID w sterownikach Vision i Simatic S7.
Na ocenę 5.0	Umiejętność skonfigurowania funkcji wbudowanych sterownika Simatic S7 do pomiaru częstotliwości i zliczania szybkich impulsów.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość sposobu pracy sterownika.
Na ocenę 3.0	Poprawne objaśnienie cyklu pracy sterownika. Znajomość struktury programu. Poprawne adresowanie wejść, wyjść i pamięci wewnętrznej
Na ocenę 3.5	Wymienienie i objaśnienie na schemacie operacji na bitach, bajtach i słowach.
Na ocenę 4.0	Wyjaśnienie znaczenia pierwszego cyklu i sposób jego rozpoznania w programie.
Na ocenę 4.5	Opisanie dostępnych w sterowniku czasomierzy i liczników. Wyjaśnienie różnic w działaniu wybranych czasomierzy. Znajomość zmiennej typu S5Time.
Na ocenę 5.0	Objaśnienie wybranych bloków systemowych w sterowniku Simatic S7.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności poprawnego napisania prostego programu sekwencyjnego.
Na ocenę 3.0	Umiejętność przygotowania i uruchomienia prostego programu sekwencyjnego. Ustawienie warunków początkowych.
Na ocenę 3.5	Przygotowanie i uruchomienie złożonych programów sekwencyjnych.
Na ocenę 4.0	Umiejętność posługiwania się czasomierzami, licznikami i operacjami na bajtach i słowach.
Na ocenę 4.5	Podział programu na podprogramy, a w przypadku sterownika Simatic S7 na bloki. Wypełnianie tablic deklaracji zmiennych lokalnych.
Na ocenę 5.0	Umiejętność tworzenia adresów symbolicznych. Dostęp do danych w DB.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość działania funkcji operacji arytmetycznych.
Na ocenę 3.0	Umiejętność wykorzystania dostępnych operacji na liczbach całkowitych.

Na ocenę 3.5	Umiejętność wykorzystania dostępnych operacji na liczbach zmiennoprzecinkowych.
Na ocenę 4.0	Umiejętne korzystanie z konwersji typów danych. Przewidywanie wyniku operacji.
Na ocenę 4.5	Tworzenie własnych typów danych.
Na ocenę 5.0	Umiejętność adresowania pośredniego, zmienne wskaźnikowe.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności uruchomienia programu do wizualizacji.
Na ocenę 3.0	Utworzenie prostej wizualizacji procesu na sterowniku Vision z wbudowanym panelem.
Na ocenę 3.5	Wizualizacja złożonych procesów na sterowniku Vision. Wykorzystana powinna być większość dostępnych elementów oprogramowania.
Na ocenę 4.0	Umiejętność skonfigurowania serwera OPC do przekazywania danych między sterownikiem a inną aplikacją.
Na ocenę 4.5	Szerokie wykorzystanie oprogramowania WinCC flexible do programowania paneli operacyjnych.
Na ocenę 5.0	Umiejętność wizualizacji procesów w wybranym programie SCADA na stacji zewnętrznej.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_U23	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK2	EiA_U23	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK3	EiA_U23	Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK4	EiA_U23	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P2

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK5	EiA_U23	Cel 5	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] J. Kwaśniewski — *Programowalny sterownik SIMATIC S7-300 w praktyce inżynierskiej*, Legionowo, 2009, Wydaw. BTC

[2] J. Kwaśniewski — *Programowalne sterowniki przemysłowe w systemach sterowania*, Kraków, 1999, Fund. Dobrej Książki

[3] J. Kwaśniewski — *Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej*, Legionowo, 2008, Wydaw. BTC

[4] T. Legierski — *Programowanie sterowników PLC*, Gliwice, 1998, Wydaw. Prac. Komputerowej Jacka Skalmierskiego

[5] R. Sałat, K. Korpysz, P. Obstawski — *Wstęp do programowania sterowników PLC*, Warszawa, 2010, Wydaw. Komunikacji i Łączności

Literatura uzupełniająca

[1] H. Berger — *Automating with SIMATIC S7-1200*, Erlangen, 2011, Publicis Publishing

[2] H. Berger — *Automating with STEP 7 in LAD and FBD : programmable controllers SIMATIC S7-300/400*, Erlangen, 2005, Publicis Publishing

Literatura dodatkowa

[1] Podręczniki producentów oprogramowania

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Łukasz Ścisło (kontakt: `lscislo@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Krzysztof Schiff (kontakt: `kschiff@pk.edu.pl`)

2 dr inż. Łukasz Ścisło (kontakt: `lscislo@pk.edu.pl`)

3 dr inż. Grzegorz Pędrak (kontakt: `gpedrak@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Synteza cyfrowych układów sterowania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Synthesis of digital control systems
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS8 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
6	30	0	30	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Znajomość rozwoju układów cyfrowych w zależności od dostępnego stopnia integracji od układów SSI do VLSI i ASIC. Znajomość modelu automatowego i modelu układów mikroprogramowalnych. Znajomość rozwoju programowalnych układów cyfrowych w zależności od układów PLA i PLD do układów CPLD i FPGA i reprogramowalnych FPGA.

Cel 2 Znajomość problemów kombinatorycznych i algorytmów optymalizacyjnych występujących w syntezie układów SSI i MSI i modelu automatowym. Znajomość metod syntezy bezpośredniej i układów mikroprogramowalnych.

Cel 3 Znajomość wybranych narzędzi wspomagających syntezę, symulację i dekompozycję układów cyfrowych od pojedynczych programów dedykowanych do poszczególnych zadań syntezy, do w pełni zintegrowanych środowisk programistycznych (ISE).

Cel 4 Znajomość podstaw języka opisu sprzętu VHDL oraz paradygmatów programowania behawioralnego i strukturalnego.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczenie przedmiotów: Programowanie w C++. Elektronika. Technika mikroprocesorowa

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość podstawowych architektur układów programowalnych CPLD i FPGA oraz ich możliwości i ograniczeń. Znajomość architektur i parametrów układów programowalnych FPGA dostępnych w laboratorium.

EK2 Wiedza Znajomość problemów kombinatorycznych występujących w syntezie i dekompozycji układów cyfrowych oraz wybranych algorytmów syntezy cyfrowych układów kombinacyjnych, sekwencyjnych i mikroprogramowalnych.

EK3 Umiejętności Umiejętność obsługi i programowania płyt rozwojowych z układami FPGA, dostępnych w laboratorium (aktualnie Xilinx Spartan 6).

EK4 Umiejętności Umiejętność samodzielnego projektowania układów cyfrowych w oparciu o poznane struktury i algorytmy.

EK5 Umiejętności Umiejętność wspomaganego komputerowo projektowania układów cyfrowych w oparciu o język VHDL i zintegrowane środowisko programistyczne (aktualnie Xilinx Foundation ISE w ramach Xilinx University Program) oraz program PKmin.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Tendencje rozwojowe w technologii układów cyfrowych ze szczególnym uwzględnieniem układów programowalnych CPLD i FPGA. Charakterystyka architektur wybranych układów.	4
W2	Pojęcie funkcji logicznej, układu kombinacyjnego i postaci kombinacyjnej zależności w modelu macierzowym układów kombinacyjnych. Model automatowy i jego szczególne przypadki. Problemy optymalizacji kombinatorycznej występujące w syntezie układów cyfrowych. Algorytmy syntezy układów kombinacyjnych jedno i wielowyjściowych. Problem dekompozycji układów i algorytmy dekompozycji układów kombinacyjnych. Synteza układów sekwencyjnych. Liczniki równoległe i nierównoległe. Sprawdzian pisemny na wykładzie.	10

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	Synteza bezpośrednia układów cyfrowych w oparciu o bloki średniej skali integracji. Pojęcie mikroprogramowania. Architektury układów mikroprogramowalnych i formaty mikrorozkazów. Synteza układów mikroprogramowalnych. Sprawdzian pisemny na wykładzie.	6
W4	Narzędzia opisu układów cyfrowych. Wprowadzenie do języka VHDL. Modelowanie strukturalne i behawioralne systemów cyfrowych w języku VHDL. Opis przykładowego projektu w języku VHDL specjalizowanego systemu mikroprocesorowego.	8
W5	Systemy wbudowane. Architektura CSoC z programowalnymi modułami. Nowe kierunki rozwoju systemów programowalnych: architektury układów rekonfigurowalnych i ewoluujacych.	2

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Zapoznanie się z płytami rozwojowymi z układami programowalnymi FPGA dostępnymi w laboratorium oraz ich dokumentacją.	2
L2	Zapoznanie się ze zintegrowanym środowiskiem programistycznym Xilinx Foundation ISE (Xilinx University Program) i jego dokumentacją.	2
L3	Ćwiczenie: synteza układu kombinacyjnego. Sekwencja czynności projektowych: opis układu, sprawdzenie poprawności składni, implementacja, symulacja logiczna, symulacja czasowa, rozplanowanie wejść i wyjść w układzie docelowym, programowanie układu docelowego, debugging.	6
L4	Ćwiczenie: synteza i symulacja układu sekwencyjnego. Zagadnienie optymalizacji upakowania i szybkości układu. Raporty generowane w środowisku programistycznym. Weryfikacja poprawności układu docelowego.	6
L5	Zapoznanie się z programem PKmin do syntezy i dekompozycji układów cyfrowych. Synteza i dekompozycja układów cyfrowych na poziomie logicznym. Wykorzystanie wyników działania narzędzia PKmin w środowisku Xilinx Foundation ISE.	6
L6	Ćwiczenie: synteza wybranego cyfrowego układu sterowania FPGA przy wykorzystaniu poznanych narzędzi projektowych. Analiza uzyskanych rozwiązań z uwzględnieniem efektywności czasowej i sprzętowej.	6
L7	Prezentacje multimedialne wyników zadań laboratoryjnych wykonanych w zespołach.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Praca domowa w środowiskach programistycznych WebPack ISE i PKmin	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawdzian pisemny

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Prezentacja multimedialna

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących : 1) 40 % 2) 50 % 3) 10%

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecności na wykładach i ćwiczeniach laboratoriach

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena aktywności w ramach rodzajów zajęć

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości podstawowej architektury układów programowalnych FPGA Spartan 6 dostępnych w laboratorium.
Na ocenę 3.0	Znajomość podstawowej architektury układu programowalnego FPGA Spartan 6 dostępnego w laboratorium.
Na ocenę 4.0	Znajomość podstawowych architektur układów programowalnych FPGA Spartan 6 i innych układów programowalnych FPGA dostępnych w laboratorium.
Na ocenę 5.0	Znajomość podstawowych architektur układów programowalnych FPGA Spartan 6 oraz ich możliwości i ograniczeń. Znajomość innych architektur układów programowalnych FPGA dostępnych w laboratorium.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Poniżej 50% punktów uzyskanych ze sprawdzianu znajomości problemów kombinatorycznych występujących w syntezie układów cyfrowych i ich złożoności obliczeniowej oraz poznanych algorytmów syntezy układów kombinacyjnych (minimalizacja postaci kombinacyjnej zależności, dekompozycja na MUX, dekompozycja w oparciu o bazę - metody top-down i bottom-up), syntezy układów sekwencyjnych (automatów, liczników równoległych i nierównoległych), syntezy bezpośredniej automatów na rejestrach i MUX, na pamięci ROM oraz w co najmniej 3 strukturach mikroprogramowalnych. (łącznie)
Na ocenę 3.0	50-59 % punktów uzyskanych ze sprawdzianu znajomości problemów kombinatorycznych występujących w syntezie układów cyfrowych i ich złożoności obliczeniowej oraz poznanych algorytmów syntezy układów kombinacyjnych (minimalizacja postaci kombinacyjnej zależności, dekompozycja na MUX, dekompozycja w oparciu o bazę - metody top-down i bottom-up), syntezy układów sekwencyjnych (automatów, liczników równoległych i nierównoległych), syntezy bezpośredniej automatów na rejestrach i MUX, na pamięci ROM oraz w co najmniej 3 strukturach mikroprogramowalnych. (łącznie)
Na ocenę 3.5	60-69 % punktów uzyskanych ze sprawdzianu znajomości problemów kombinatorycznych występujących w syntezie układów cyfrowych i ich złożoności obliczeniowej oraz poznanych algorytmów syntezy układów kombinacyjnych (minimalizacja postaci kombinacyjnej zależności, dekompozycja na MUX, dekompozycja w oparciu o bazę - metody top-down i bottom-up), syntezy układów sekwencyjnych (automatów, liczników równoległych i nierównoległych), syntezy bezpośredniej automatów na rejestrach i MUX, na pamięci ROM oraz w co najmniej 3 strukturach mikroprogramowalnych. (łącznie)

Na ocenę 4.0	70-79 % punktów uzyskanych ze sprawdzianu znajomości problemów kombinatorycznych występujących w syntezie układów cyfrowych i ich złożoności obliczeniowej oraz poznanych algorytmów syntezy układów kombinacyjnych (minimalizacja postaci kombinacyjnej zależności, dekompozycja na MUX, dekompozycja w oparciu o bazę - metody top-down i bottom-up), syntezy układów sekwencyjnych (automatów, liczników równoległych i nierównoległych), syntezy bezpośredniej automatów na rejestrach i MUX, na pamięci ROM oraz w co najmniej 3 strukturach mikroprogramowalnych. (łącznie)
Na ocenę 4.5	80-89 % punktów uzyskanych ze sprawdzianu znajomości problemów kombinatorycznych występujących w syntezie układów cyfrowych i ich złożoności obliczeniowej oraz poznanych algorytmów syntezy układów kombinacyjnych (minimalizacja postaci kombinacyjnej zależności, dekompozycja na MUX, dekompozycja w oparciu o bazę - metody top-down i bottom-up), syntezy układów sekwencyjnych (automatów, liczników równoległych i nierównoległych), syntezy bezpośredniej automatów na rejestrach i MUX, na pamięci ROM oraz w co najmniej 3 strukturach mikroprogramowalnych. (łącznie)
Na ocenę 5.0	90-100 % punktów uzyskanych ze sprawdzianu znajomości problemów kombinatorycznych występujących w syntezie układów cyfrowych i ich złożoności obliczeniowej oraz poznanych algorytmów syntezy układów kombinacyjnych (minimalizacja postaci kombinacyjnej zależności, dekompozycja na MUX, dekompozycja w oparciu o bazę - metody top-down i bottom-up), syntezy układów sekwencyjnych (automatów, liczników równoległych i nierównoległych), syntezy bezpośredniej automatów na rejestrach i MUX, na pamięci ROM oraz w co najmniej 3 strukturach mikroprogramowalnych. (łącznie)
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności wykonania pod kierunkiem połączeń lub konfiguracji programu IMPACT lub programowania płyty z układem FPGA poprzez interfejs JTAG lub zaprogramowania pod kierunkiem pamięci Flash na płycie i konfigurowania FPGA bezpośrednio z tej pamięci.
Na ocenę 3.0	Umiejętność wykonania pod kierunkiem połączeń, konfiguracji programu IMPACT, programowania płyty z układem FPGA poprzez interfejs JTAG. Umiejętność zaprogramowania pod kierunkiem pamięci Flash na płycie i konfigurowania FPGA bezpośrednio z tej pamięci. (łącznie)
Na ocenę 4.0	Umiejętność samodzielnego wykonania połączeń płyty z komputerem i zasilaniem, konfiguracji programu IMPACT, programowania płyty z układem FPGA poprzez interfejs JTAG. Umiejętność samodzielnego zaprogramowania pamięci Flash na płycie i konfigurowania FPGA bezpośrednio z tej pamięci. Obsługa wybranych układów wejścia/wyjścia dostępnych na płycie. Dobór dzielnika częstotliwości zegara. (łącznie)
Na ocenę 5.0	Umiejętność samodzielnego wykonania połączeń płyty z komputerem i zasilaniem, konfiguracji programu IMPACT, programowania płyty z układem FPGA poprzez interfejs JTAG. Umiejętność samodzielnego zaprogramowania pamięci Flash na płycie i konfigurowania FPGA bezpośrednio z tej pamięci. Obsługa wybranych układów wejścia/wyjścia dostępnych na płycie. Dobór dzielnika częstotliwości zegara. Umiejętność użycia układu eliminującego drgania styków przełączników (debouncera). (łącznie)
Efekt kształcenia 4	

Na ocenę 2.0	Poniżej 50% punktów uzyskanych ze sprawdzianu umiejętności zastosowania algorytmów syntezy układów kombinacyjnych (minimalizacja postaci kombinacyjnej zależności, dekompozycja na MUX, redukcja liczby wejść i dekompozycja układu w oparciu o bazę macierzy, syntezy układów sekwencyjnych (automatów, liczników równoległych), syntezy bezpośredniej automatów na rejestrach i MUX oraz w strukturach mikroprogramowalnych.
Na ocenę 3.0	50-59 % punktów uzyskanych ze sprawdzianu umiejętności zastosowania algorytmów syntezy układów kombinacyjnych (minimalizacja postaci kombinacyjnej zależności, dekompozycja na MUX, redukcja liczby wejść i dekompozycja układu w oparciu o bazę macierzy, syntezy układów sekwencyjnych (automatów, liczników równoległych), syntezy bezpośredniej automatów na rejestrach i MUX oraz w strukturach mikroprogramowalnych.
Na ocenę 3.5	60-69 % punktów uzyskanych ze sprawdzianu umiejętności zastosowania algorytmów syntezy układów kombinacyjnych (minimalizacja postaci kombinacyjnej zależności, dekompozycja na MUX, redukcja liczby wejść i dekompozycja układu w oparciu o bazę macierzy, syntezy układów sekwencyjnych (automatów, liczników równoległych), syntezy bezpośredniej automatów na rejestrach i MUX oraz w strukturach mikroprogramowalnych.
Na ocenę 4.0	70-79 % punktów uzyskanych ze sprawdzianu umiejętności zastosowania algorytmów syntezy układów kombinacyjnych (minimalizacja postaci kombinacyjnej zależności, dekompozycja na MUX, redukcja liczby wejść i dekompozycja układu w oparciu o bazę macierzy, syntezy układów sekwencyjnych (automatów, liczników równoległych), syntezy bezpośredniej automatów na rejestrach i MUX oraz w strukturach mikroprogramowalnych.
Na ocenę 4.5	80-89 % punktów uzyskanych ze sprawdzianu umiejętności zastosowania algorytmów syntezy układów kombinacyjnych (minimalizacja postaci kombinacyjnej zależności, dekompozycja na MUX, redukcja liczby wejść i dekompozycja układu w oparciu o bazę macierzy, syntezy układów sekwencyjnych (automatów, liczników równoległych), syntezy bezpośredniej automatów na rejestrach i MUX oraz w strukturach mikroprogramowalnych.
Na ocenę 5.0	90-100 % punktów uzyskanych ze sprawdzianu umiejętności zastosowania algorytmów syntezy układów kombinacyjnych (minimalizacja postaci kombinacyjnej zależności, dekompozycja na MUX, redukcja liczby wejść i dekompozycja układu w oparciu o bazę macierzy, syntezy układów sekwencyjnych (automatów, liczników równoległych), syntezy bezpośredniej automatów na rejestrach i MUX oraz w strukturach mikroprogramowalnych.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Poniżej 50% punktów uzyskanych z laboratoriów za umiejętności samodzielnego pisania i uruchamiania prostych prostych programów w VHDL, przeprowadzenia symulacji logicznej, implementacji, rozplanowania wejść/wyjść, symulacji czasowej w zintegrowanym środowisku programistycznym Foundation ISE oraz PKmin.
Na ocenę 3.0	50-59 % punktów uzyskanych z laboratoriów za umiejętności samodzielnego pisania i uruchamiania prostych prostych programów w VHDL, przeprowadzenia symulacji logicznej, implementacji, rozplanowania wejść/wyjść, symulacji czasowej w zintegrowanym środowisku programistycznym Foundation ISE oraz PKmin.

Na ocenę 3.5	60-69 % punktów uzyskanych z laboratoriów za umiejętności samodzielnego pisania i uruchamiania prostych prostych programów w VHDL, przeprowadzenia symulacji logicznej, implementacji, rozplanowania wejść/wyjść, symulacji czasowej w zintegrowanym środowisku programistycznym Foundation ISE oraz PKmin.
Na ocenę 4.0	70-79 % punktów uzyskanych z laboratoriów za umiejętności samodzielnego pisania i uruchamiania prostych prostych programów w VHDL, przeprowadzenia symulacji logicznej, implementacji, rozplanowania wejść/wyjść, symulacji czasowej w zintegrowanym środowisku programistycznym Foundation ISE oraz PKmin.
Na ocenę 4.5	80-89 % punktów uzyskanych z laboratoriów za umiejętności samodzielnego pisania i uruchamiania prostych prostych programów w VHDL, przeprowadzenia symulacji logicznej, implementacji, rozplanowania wejść/wyjść, symulacji czasowej w zintegrowanym środowisku programistycznym Foundation ISE oraz PKmin.
Na ocenę 5.0	90-100 % punktów uzyskanych z laboratoriów za umiejętności samodzielnego pisania i uruchamiania prostych prostych programów w VHDL, przeprowadzenia symulacji logicznej, implementacji, rozplanowania wejść/wyjść, symulacji czasowej w zintegrowanym środowisku programistycznym Foundation ISE oraz PKmin.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W09 EiA_W18 EiA_U07	Cel 1	W1 L1	N1 N2	F2 P1
EK2	EiA_W01 EiA_W09 EiA_W21 EiA_W28 EiA_U01 EiA_U07 EiA_U08	Cel 1 Cel 2	W2 W3 L3 L4 L6	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	EiA_W05 EiA_W09 EiA_U07 EiA_U08 EiA_U19	Cel 3	W4 L1 L2 L3 L4	N2 N3	F2 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK4	EiA_W01 EiA_W05 EiA_W09 EiA_W21 EiA_U01 EiA_U07 EiA_U10 EiA_U19 EiA_U27 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K04 EiA_K05 EiA_K06	Cel 2 Cel 3 Cel 4	W2 W3 W4 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N4	F2 F3 P1
EK5	EiA_W01 EiA_W05 EiA_W18 EiA_W21 EiA_U05 EiA_U06 EiA_U07 EiA_U08 EiA_U10 EiA_U27 EiA_K01 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K04 EiA_K05 EiA_K07	Cel 3 Cel 4	W4 W5 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N2 N3 N4	F2 F3 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Łuba T., Borowik G. — *Synteza logiczna*, Warszawa, 2015, Oficyna Wydawnicza PW

[2] Pankiewicz B., Wójcikowski M. — *Języki modelowania i symulacji*, Gdańsk, 2017, Wydawnictwo PG

[3] Molski M. — *Modułowe i mikroprogramowalne układy cyfrowe*, Warszawa, 1986, WKŁ

[5] De Micheli — *Synteza i optymalizacja układów cyfrowych*, Warszawa, 1998, WN-T

Literatura uzupełniająca

[2] Skahill K. — *Język VHDL. Projektowanie programowalnych układów logicznych*, Warszawa, 2001, WN-T

Literatura dodatkowa

[1] Kokosiński Z. — *Algorytmiczna synteza układów cyfrowych*, Kraków, 2021, Wydawnictwo PK

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab.inż. Zbigniew Kokosiński (kontakt: `zk@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Zbigniew Kokosiński (kontakt: `Zbigniew.Kokosinski@pk.edu.pl`)

2 mgr inż. Mariusz Węgrzyn (kontakt: `Mariusz.Wegrzyn@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Systemy elektroenergetyczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Power Grid
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS1 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
6	30	15	0	15	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z działaniem Systemu ElektroEnergetycznego (SEE). Technologie przetwarzania energii na postać elektryczną i ch ograniczenie teoretyczne i techniczne. Zmienność czasowa zapotrzebowania na moc. Współpraca źródła energii elektrycznej z SEE w warunkach statycznych i dynamicznych. Dynamika bloku cieplnego. Stabilność SEE (lokalna i globalna). Zwarcia i inne zaburzenia w SEE. Stabilność N-1 SEE. Blackout i koszty krańcowe energii elektrycznej.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Biegłe rozwiązywanie obwodów elektrycznych. Znajomość metod analitycznych i cyfrowych rozwiązywania równań różniczkowych. Znajomość konstrukcji, zasady działania i modeli: maszyny synchronicznej, transformatora, linii elektroenergetycznej. Znajomość regulatorów (ze szczególnym uwzględnieniem PID). Teoria stabilności. Obsługa pakietu Matlab/Simulink.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Warunki współpracy źródła energii elektrycznej, kontrola mocy czynnej i biernej.

EK2 Wiedza Zwarcia W SEE i ich wpływ na stabilność

EK3 Kompetencje społeczne Świadomość roli SEE

EK4 Umiejętności Modelowanie zjawisk dynamicznych w SEE

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Współpraca źródła energii z SEE, zwarcia w SEE, Stabilność SEE.	15

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Współpraca źródła energii z SEE w stanach statycznych i dynamicznych, zaburzenia w SEE. Stabilność i stabilność N-1 SEE.	15

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Źródła energii na powierzchni ziemi. Metody przetwarzania energii i ich ograniczenia teoretyczne i techniczne. Struktura SEE. Zapotrzebowanie na energię elektryczną. Współpraca źródeł energii elektrycznej z SEE w stanach statycznych i dynamicznych. Stabilność lokalna i globalna SEE. Zwarcia i inne zaburzenia w SEE. Stabilność N-1. Blackout.	30

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

N4 Dyskusja

N5 Prezentacje multimedialne

N6 Konsultacje

N7 Zadania tablicowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**155**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Wiedza na laboratorium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Projekt zespołowy

F4 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 wykonanie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych

W2 zaliczenie sprawozdań

W3 zaliczenie projektu grupowego

W4 Ocena pozytywna z kolokwium

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student zna warunki współpracy, potrafi sterować mocą czynną i bierną.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Potrafi opisać zwarcia w SEE i ich skutki dla systemu
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Ma świadomość roli SEE i kosztów krańcowych energii elektrycznej.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Potrafi wykonać model fragmentu SEE, dokonać symulacji i ocenić wyniki.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W03 EiA_W04 EiA_W06 EiA_W07 EiA_W08 EiA_W10 EiA_W13 EiA_W14 EiA_W23 EiA_W25 EiA_U02 EiA_U06 EiA_U07 EiA_U08	Cel 1	C1 K1 W1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK2	EiA_W04 EiA_W06 EiA_W07 EiA_W08 EiA_W10 EiA_W23 EiA_U02 EiA_U03 EiA_U04 EiA_U12 EiA_U13 EiA_U16 EiA_U17 EiA_U18 EiA_K02 EiA_K05 EiA_K06 EiA_K07	Cel 1	C1 K1 W1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK3	EiA_K01 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K04 EiA_K05 EiA_K06 EiA_K07	Cel 1	C1 K1 W1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1
EK4	EiA_U01 EiA_U02 EiA_U04 EiA_U06 EiA_U08 EiA_U10 EiA_U12 EiA_U13 EiA_U17 EiA_U18 EiA_U19 EiA_U21 EiA_U22 EiA_U24 EiA_U25 EiA_U27	Cel 1	C1 K1 W1	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Zbignew Jasicki — *Elektromechaniczne stany przejsciowe w systemach elektroenergetycznych.*, Warszawa, 1978, Panstwowe Wydawnictwo Naukowe

[2] Jan Machowski — *Regulacja i stabilność systemu elektroenergetycznego*, Warszawa, 2007, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

[3] Autor — *Tytuł*, Miejscowość, 2019, Wydawnictwo

Literatura uzupełniająca

[1] Piotr Kacejko, Jan Machowski — *Zwarcia w systemach elektroenergetycznych*, Warszawa, 2013, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Tomasz Sieńko (kontakt: `tsienko@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Systemy trakcji elektrycznej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electric traction systems
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK29 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
5	30	0	30	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu zagadnień teorii trakcji elektrycznej oraz wybranych elementów układów zasilania.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowa wiedza z zakresu elektrotechniki i wybranych działów mechaniki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość wybranych schematów układów zasilania trakcji elektrycznej od głównego punktu zasilającego (GPZ) do elektrycznego pojazdu trakcyjnego (EPT).

EK2 Umiejętności Umiejętność wykorzystania standardowych metod obliczeniowych do określania wartości prądów, strat mocy i spadków napięć w obwodach zasilania trakcji elektrycznej.

EK3 Wiedza Znajomość zagadnień dotyczących ruchu pojazdu, oporów ruchu, charakterystyki trakcyjnej, regulacji prędkości pojazdów z silnikami prądu stałego i przemiennego, doboru mocy pojazdu, zużycia energii el. jednostkowe i całkowite.

EK4 Umiejętności Obliczania oporów ruchu, doboru mocy pojazdu, kształtowania charakterystyki trakcyjnej, obliczania przejazdu teoretycznego oraz zużycia energii el. jednostkowego i całkowitego.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Powstanie i rozwój trakcji elektrycznej w Europie.	2
W2	Ekologiczne problemy zastosowania trakcji elektrycznej (wady i zalety).	2
W3	Podstawowe schematy i wyposażenie techniczne układów zasilania trakcji elektrycznej.	3
W4	Skala i struktura elektryfikacji kolei w Europie i w Polsce.	2
W5	Instytucje naukowo - badawcze i ich zaplecze (laboratoria, poligony) zajmujące się problemami trakcji elektrycznej.	2
W6	Specyfika obciążeń trakcyjnych - przyczyny i skutki.	2
W7	Podstawowe unormowania dotyczące zakresu zmienności wielkości elektrycznych w układach zasilania trakcji elektrycznej.	2
W8	Trakcja kolejowa sieciowa i autonomiczna, rodzaje pojazdów elektrycznych-oznaczenia. Próg opłacalności elektryfikacji linii kolejowej	2
W9	Podstawowe równanie ruchu pojazdu trakcyjnego, współczynnik mas wirujących, wzory na opory ruchu,	2
W10	Siła pociągowa, ograniczenia siły p., zjawisko poślizgu, współczynnik przyczepności.	2
W11	Regulacja prędkości pojazdów z silnikami prądu stałego i przemiennego.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W12	Dobór mocy pojazdu trakcyjnego zależnie od trasy i przeznaczenia.	2
W13	Optymalizacja jazdy pojazdu, kryteria optymalizacyjne.	2
W14	Obliczanie jednostkowego zużycia energii elektrycznej metodą analityczną. Przejazd teoretyczny, obliczanie całkowitego zużycia energii elektrycznej przez pojazd.	3

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Obserwacja i analiza, praktyczne zapoznanie się z obiektami (wraz z zapleczem technicznym) układów zasilania w trakcji miejskiej	8
L2	Obserwacja i praktyczne zapoznanie się z obiektami (wraz z zapleczem technicznym) układów zasilania w trakcji kolejowej	8
L3	Obserwacja i praktyczne zapoznanie się z pojazdami tramwajowymi w zakresie napędu i sterowania	7
L4	Obserwacja i praktyczne zapoznanie się z pojazdami kolejowymi różnego typu w zakresie napędu i sterowania.	7

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Treści programowe 1 Dobór układu zasilania dla trakcji elektrycznej DC	9
P2	Treści programowe 2 Sprawdzenie i dobór pojazdu trakcyjnego dla zadanej trasy	6

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 projekty

N3 Dyskusja

N4 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	12
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Odpowiedź pisemna

F2 Zadanie projektowe

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne testu i projektu

P2 Ocena sprawozdania z laboratorium

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Inne : pozytywne zaliczenie każdego z rodzajów zajęć

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 aktywny udział na zajęciach, pozytywna ocena sprawozdań i projektów

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak wiedzy z najprostszej wersji schematycznej.

Na ocenę 3.0	Przybliżona znajomość najprostszej wersji schematycznej.
Na ocenę 3.5	Dokładna znajomość podstawowej wersji schematycznej.
Na ocenę 4.0	Dokładna znajomość podstawowej wersji schematycznej, ze wskazaniem niektórych rozwiązań wariantowych.
Na ocenę 4.5	Dokładna znajomość schematów podstawowych i wybranych wariantowych - wstępna ocena przyjętych rozwiązań.
Na ocenę 5.0	Biegła znajomość schematów podstawowych i wybranych wariantowych - pogłębiona ocena przyjętych rozwiązań.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności obliczeniowych w zakresie efektu kształcenia..
Na ocenę 3.0	Podstawowe umiejętności obliczeniowe w zakresie efektu kształcenia.
Na ocenę 3.5	Umiejętność określania niezbędnych danych do przeprowadzenia obliczeń w podstawowym zakresie.
Na ocenę 4.0	Dostosowanie sposobów obliczeń do specyfiki układów trakcyjnych.
Na ocenę 4.5	Ocena uzyskiwanych wyników w kontekście norm i przepisów.
Na ocenę 5.0	Propozycje rozwiązań pozwalających dotrzymania wymagań wynikających z treści norm i przepisów.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak wiedzy na temat zagadnień dotyczących ruchu pojazdu, oporów ruchu, charakterystyki trakcyjnej, regulacji prędkości pojazdów z silnikami prądu stałego i przemiennego, doboru mocy pojazdu, zużycia energii el. jednostkowe i całkowite.
Na ocenę 3.0	Podstawowa wiedza z zakresu- zagadnień dotyczących ruchu pojazdu, oporów ruchu, charakterystyki trakcyjnej, regulacji prędkości pojazdów z silnikami prądu stałego i przemiennego, doboru mocy pojazdu, zużycia energii el. jednostkowe i całkowite.
Na ocenę 3.5	Dość dobry zakres wiedzy z zakresu zagadnień dotyczących ruchu pojazdu, oporów ruchu, charakterystyki trakcyjnej, regulacji prędkości pojazdów z silnikami prądu stałego i przemiennego, doboru mocy pojazdu, zużycia energii el. jednostkowe i całkowite.
Na ocenę 4.0	Dobra znajomość zagadnień dotyczących ruchu pojazdu, oporów ruchu, charakterystyki trakcyjnej, regulacji prędkości pojazdów z silnikami prądu stałego i przemiennego, doboru mocy pojazdu, zużycia energii el. jednostkowe i całkowite.
Na ocenę 4.5	Ponad dobra znajomość zagadnień dotyczących ruchu pojazdu, oporów ruchu, charakterystyki trakcyjnej, regulacji prędkości pojazdów z silnikami prądu stałego i przemiennego, doboru mocy pojazdu, zużycia energii el. jednostkowe i całkowite.
Na ocenę 5.0	Biegła znajomość zagadnień dotyczących ruchu pojazdu, oporów ruchu, charakterystyki trakcyjnej, regulacji prędkości pojazdów z silnikami prądu stałego i przemiennego, doboru mocy pojazdu, zużycia energii el. jednostkowe i całkowite.

Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności obliczania oporów ruchu, doboru mocy pojazdu, kształtowania charakterystyki trakcyjnej, obliczania przejazdu teoretycznego oraz zużycia energii el. jednostkowego i całkowitego.
Na ocenę 3.0	Dostateczna umiejętność obliczania oporów ruchu, doboru mocy pojazdu, kształtowania charakterystyki trakcyjnej, obliczania przejazdu teoretycznego oraz zużycia energii el. jednostkowego i całkowitego.
Na ocenę 3.5	Umiejętność obliczania na dość dobrym poziomie oporów ruchu, doboru mocy pojazdu, kształtowania charakterystyki trakcyjnej, obliczania przejazdu teoretycznego oraz zużycia energii el. jednostkowego i całkowitego.
Na ocenę 4.0	Umiejętność obliczania na dobrym poziomie oporów ruchu, doboru mocy pojazdu, kształtowania charakterystyki trakcyjnej, obliczania przejazdu teoretycznego oraz zużycia energii el. jednostkowego i całkowitego.
Na ocenę 4.5	Ponad dobra umiejętność obliczania oporów ruchu, doboru mocy pojazdu, kształtowania charakterystyki trakcyjnej, obliczania przejazdu teoretycznego oraz zużycia energii el. jednostkowego i całkowitego.
Na ocenę 5.0	Biegła umiejętność obliczania oporów ruchu, doboru mocy pojazdu, kształtowania charakterystyki trakcyjnej, obliczania przejazdu teoretycznego oraz zużycia energii el. jednostkowego i całkowitego.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W15	Cel 1	W1 W2 W3 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	EiA_W15 EiA_W23	Cel 1	W3 W4 L1 L2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	EiA_W15	Cel 1	W7 W8 W9 W10 W13 W14 L3 L4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	EiA_W15	Cel 1	W9 W12 W13 W14 L4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Mierzejewski L., Szeląg A., Gałuszewski M. — *Systemy zasilania trakcji elektrycznej prądu stałego*, Warszawa, 1989, Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej

[2] Chrabąszcz I., Prusak J., Drapik S. — *Trakcja elektryczna prądu stałego. Układy zasilania.*, Kraków - Tarnobrzeg, 2009, Podręcznik INPE, zeszyt nr 27

[3] Kałuża E., Bartodziej G., Ginalski Z. — *Układy zasilania i podstacje trakcyjne.*, Gliwice, 1985, Politechnika Śląska. Skrypty uczelniane.

[4] J. Podoski — *Zasady trakcji elektrycznej*, Warszawa,, 1981, WKŁ

[5] J. Madej — *Teoria ruchu pojazdów szynowych*, Warszawa,, 2004, OWPW

[6] J. Kacprzak — *Teoria trakcji Elektrycznej*, Warszawa, 1991, WPW

[7] Praca zbiorowa pod redakcją K. Karwowskiego — *Energetyka transportu zelektryfikowanego*, Gdańsk, 2018, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Łuczywek Z., Słaby L. — *Elektromonter podstacji trakcyjnej,*, Warszawa, 1972, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Prof. PK Ireneusz Chrabąszcz (kontakt: ichrabaszcz@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Janusz Prusak (kontakt: jprusak@usk.pk.edu.pl)

2 dr inż./prof. PK Ireneusz Chrabąszcz (kontakt: ichrabaszcz@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Sztuczna inteligencja
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Artificial Intelligence
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS11 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
7	15	0	0	30	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie pojęcia sztucznej inteligencji, jej ogólnej charakterystyki i celowości jej zastosowania we współczesnych technologiach.

Cel 2 Poznanie w ogólnym zarysie wybranych metod sztucznej inteligencji, ich właściwości, ograniczeń i zastosowań.

Cel 3 Zapoznanie się zarysem teorii zbiorów rozmytych i wnioskowaniem rozmytym.

Cel 4 Zapoznanie się zarysem teorii zbiorów przybliżonych i jej wybranymi zastosowaniami.

Cel 5 Zapoznanie się z obliczeniami iteracyjnymi opartymi na populacjach (algorytmy genetyczne i ewolucyjne, algorytmy mrówkowe, rojowe itp.)

Cel 6 Zapoznanie się z podstawami sieci neuronowych i metodami ich uczenia.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Zaliczone przedmioty Analiza matematyczna i Algebra liniowa.

2 Podstawowa umiejętność programowania.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomosc wybranych zagadnień zwiazanych ze sztuczną inteligencją (elementy teorii złożoności obliczeniowej, pojęcie sztucznej inteligencji, zbiory rozmyte, wnioskowania rozmyte, zbiory przybliżone, algorytmy iteracyjne, metody sztucznej inteligencji inspirowane naturą, metaheurystyki, sztuczne sieci neuronowe).

EK2 Wiedza Znajomość podstawowych struktur, algorytmów i mechanizmów sztucznej inteligencji oraz ich podstaw matematycznych.

EK3 Wiedza Znajomość poznanego zbioru metod sztucznej inteligencji i obszaru zastosowania każdej z nich.

EK4 Umiejętności Napisanie i uruchomienie programów w języku C/C++ dla wybranych problemów i metod sztucznej inteligencji.

EK5 Kompetencje społeczne Kompetencje społeczne: Praca w małym zespole, podział zadań, efektywna współpraca w osiąganiu wyznaczonego celu, dzielenie się wiedzą, wywiązywanie się z przyjętych obowiązków, kierowanie pracą zespołu.

6 Treści programowe

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Wprowadzenie. Implementacja i testowanie prostych algorytmów należących do różnych klas złożoności obliczeniowej.	3
K2	Modelowanie za pomocą zbiorów przybliżonych.	6
K3	Modelowanie i wnioskowanie za pomocą zbiorów rozmytych.	3
K4	Implementacja algorytmu ewolucyjnego dla problemu optymalizacji kombinatorycznej.	6
K5	Badania porównawcze metaheurystyk dla wybranego problemu optymalizacyjnego.	9
K6	Modelowanie i uczenie sztucznej sieci neuronowej dla potrzeb klasyfikacji.	3

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Rys historyczny i przedmiot sztucznej inteligencji.	1
W2	Elementy teorii złożoności obliczeniowej. Notacje asymptotyczne. Klasy złożoności obliczeniowej P, NP, PO, NPO, APX. Algorytmy dokładne i aproksymacyjne.	2
W3	Metody reprezentacji wiedzy za pomocą zbiorów przybliżonych.	2
W4	Metody reprezentacji wiedzy za pomocą zbiorów rozmytych typu I.	2
W5	Iteracyjne algorytmy populacyjne I. Algorytmy genetyczne i ewolucyjne. Przykłady i zastosowania.	3
W7	Iteracyjne algorytmy populacyjne II. Metaheurystyki równoległe i hybrydowe.	3
W8	Sztuczne sieci neuronowe i algorytmy ich uczenia się.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Praca w grupach

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
programowanie	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych

F2 Test zaliczeniowy

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie wiedzy z wykładów i laboratoriów komputerowych

W2 Pozytywne oceny formujące

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 w ramach ocen formujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	Niedostateczny poziom wiedzy.
Na ocenę 3.0	Dostateczny poziom wiedzy.
Na ocenę 4.0	Dobry poziom wiedzy.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobry poziom wiedzy.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Niedostateczny poziom wiedzy.
Na ocenę 3.0	Dostateczny poziom wiedzy.
Na ocenę 4.0	Dobry poziom wiedzy.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobry poziom wiedzy.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Niedostateczny poziom umiejętności.
Na ocenę 3.0	Dostateczny poziom umiejętności.
Na ocenę 4.0	Dobry poziom umiejętności.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobry poziom umiejętności.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Niedostateczny poziom umiejętności.
Na ocenę 3.0	Dostateczny poziom umiejętności.
Na ocenę 4.0	Dobry poziom umiejętności.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobry poziom umiejętności.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Niewystarczające kompetencje społeczne.
Na ocenę 3.0	Wystarczające kompetencje społeczne.
Na ocenę 4.0	Wysokie kompetencje społeczne.
Na ocenę 5.0	Bardzo wysokie kompetencje społeczne.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W01 EiA_W06 EiA_W12 EiA_W28 EiA_U01 EiA_U08 EiA_U13 EiA_U19 EiA_U22 EiA_K02 EiA_K06	Cel 1 Cel 2	W1 W2	N1 N2	F1 F2
EK2	EiA_W01 EiA_W06 EiA_U01 EiA_U08 EiA_K02 EiA_K06	Cel 3 Cel 4 Cel 6	K1 K3 W3 W4 W8	N1 N2	F1 F2
EK3	EiA_W06 EiA_W28 EiA_U08 EiA_U20 EiA_U22 EiA_K01 EiA_K06	Cel 1 Cel 3 Cel 6	W1 W3 W4 W5 W7 W8	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	EiA_W01 EiA_W06 EiA_U20 EiA_U22 EiA_U27 EiA_K06 EiA_K07	Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	K1 K4 W3 W4 W5 W8	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	EiA_K01 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K04 EiA_K06 EiA_K07	Cel 1	K1 K4 K5	N2 N3	F1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Rutkowski L. — *Metody i techniki sztucznej inteligencji*, Warszawa, 2011, PWN

[2] Michalewicz Z. — *Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne*, Warszawa, 2004, WNT

[3] Sait S.M., Youssef H. — *Iterative computer algorithms with applications in engineering. Solving combinatorial optimization problems.*, Los Alamitos, 1999, IEEE Computer Society Press

[4] Kubale M. — *Łagodne wprowadzenie do analizy algorytmów.*, Gdańsk, 2017, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej

Literatura uzupełniająca

[1] Piegat A. — *Modelowanie i sterowanie rozmyte.*, Warszawa, 2004, EXIT

[2] Flasiński M. — *Wstęp do sztucznej inteligencji.*, Warszawa, 2018, PWN

[3] Trask A.W. — *Zrozumieć głębokie uczenie*, Warszawa, 2019, PWN

Literatura dodatkowa

[1] Sadler M., Regan N. — *Game changer*, Alkmaar, NL, 2019, New in chess

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab.inż. Zbigniew Kokosiński (kontakt: zk@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Zbigniew Kokosiński (kontakt: zk@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Grzegorz Nowakowski (kontakt: gnowakowski@pk.edu.pl)

3 mgr inż. Kaziemierz Kiełkowicz (kontakt: kkielkowicz@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Technika mikroprocesorowa
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK2 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	4

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
4	25	0	20	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie zasady działania układów mikroprocesorowych i mikrokontrolerów. Sprzęganie z urządzeniami wejścia/wyjścia. Rodzaje współczesnych mikrokontrolerów. Podstawy programowania mikrokontrolera typu STM32 lub ATMEGA.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawy techniki układów logicznych (kombinacyjnych i sekwencyjnych). Podstawy techniki układów analogowych.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość budowy podstawowej struktury systemu mikroprocesorowego. Możliwości zastosowania układów mikroprocesorowych i mikrokontrolerów.

EK2 Umiejętności Rozpoznawanie układów mikroprocesorowych i mikrokontrolerów. Proste aplikacje.

EK3 Wiedza Struktura wewnętrzna mikrokontrolera. Struktura systemu mikroprocesorowego. Lista instrukcji mikrokontrolerów rodziny STM32 lub AVR ATMEGA

EK4 Umiejętności Opracowanie przykładowego programu.

EK5 Wiedza Zasada sprzęgania mikrokontrolera urządzeniami zewnętrznymi; urządzenia wejściowe i wyjściowe. Zastosowanie mikrokontrolerów.

EK6 Umiejętności Dobór mikrokontrolera do określonych zastosowaniań.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowa struktura systemu mikroprocesorowego, cykl zegarowy, cykl maszynowy, mikroprocesor, mikrokontroler, pamięć programu, pamięć danych, urządzenia wejścia/wyjścia.	2
W2	Rodzaje pamięci programu (ROM, PROM, EPROM, OTP, EEPROM, Flash EEPROM, FRAM), parametry pamięci programu, rodzaje pamięci danych (SRAM, DRAM, EEPROM, FRAM), parametry pamięci danych.	2
W3	Cykl maszynowy. Zasada pobierania i realizacji i rozkazów. Lista rozkazów mikrokontrolera; rozkazy przesyłania, rozkazy arytmetyczno-logiczne,skoki, rozkazy operujące na jejestrach i końcówkach portów.	2
W4	Struktura wewnętrzna CPU (jednostki centralnej). Elementy i układy nadzorujące pracę układu mikroprocesorowego. System dystrybucji sygnału zegarowego	2
W5	Rodzaje urządzeń wejścia/wyjścia (porty równoległe I/O, liczniki, zegary, porty szeregowe, modulatory PWM, przetwornik A/C i C/A, układy analogowe).	2
W6	Sposoby i metody podłączania elementów i urządzeń zewnętrznych do systemu mikroprocesorowego. Bezpośredni dostęp do pamięci DMA.	2
W7	Architektura procesora typu Harvard i typu Von Neumanna, mapa pamięci. Procesor typu CISC, RISC, DSP.	2
W8	Interfejsy do transmisji szeregowej, protokoły transmisyjne. Interfejsy bezprzewodowe.	3

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W9	Przerwania sprzętowe (rodzaje przerwań, obsługa przerwań, wektor przerwań).	2
W10	Urządzenia i oprogramowanie wspomagające projektowanie i testowanie układów mikroprocesorowych, złącze testujące JTAG	2
W11	Przegląd producentów mikrokontrolerów, rodziny mikrokontrolerów 8-bitowych, 16-bitowych, 32-bitowych i procesorów DSP, DSC.	2
W12	Przykłady systemów mikroprocesorowych w przemyśle - przemysłowe sterowniki programowalne.	2

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Podstawowe operacje arytmetyczne i logiczne realizowane przez mikrokontrolery typu STM32 lub ATMEGA. Programowanie portów we/wy mikrokontrlera.	5
L2	Układy czasowo-licznikowe. Przerwania sprzętowe w mikrokontrolerach. Modulator PWM.	5
L3	Programowalne układy logiczne PLD. Programowanie układ układów typu CPLD. Realizacja podstawowych układów kombinacyjnych.	5
L4	Programowanie sterowników PLC z serii FX, firmy Mitsubishi lub sterowników LOGO, firmy Simens.	5

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	35
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Zaliczenie części teoretycznej i sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium z wykładów

Ocena podsumowująca

P2 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Końcowe zaliczenie laboratorium z uwzględniem kolokwium z wykładów

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości kodów liczbowych
Na ocenę 3.0	Znane kody liczbowe, postać zapisu i odczytu liczb.
Na ocenę 3.5	Postać zapisu słowa n pozycyjnego. Określenie wartości liczbowej zapisanej w podanym kodzie.

Na ocenę 4.0	Przyklady operacji w kodzie NB: dodawanie i odejmowanie słów n pozycyjnych w kodzie NB. Zapis matematyczny. Wynik operacji.
Na ocenę 4.5	Przykład operacji w kodzie U2: dodawanie liczb n pozycyjnych w kodzie U2. Zapis matematyczny. Wynik operacji.
Na ocenę 5.0	Przykład operacji w kodzie BCD: dodawanie dwóch słów n bajtowych z korekcją dziesiętną.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości kodów liczbowych.
Na ocenę 3.0	Przekształcanie liczb dziesiętnych na postać w kodzie NB i odwrotnie.
Na ocenę 3.5	Przekształcanie liczb dziesiętnych na postać w kodzie NB i szesnastkowym oraz odwrotnie.
Na ocenę 4.0	Przekształcanie liczb dziesiętnych na postać w kodzie NB i szesnastkowym i U2 oraz odwrotnie.
Na ocenę 4.5	Przekształcanie liczb dziesiętnych na postać w kodzie NB i szesnastkowym, U2 i BCD oraz odwrotnie. Zastosowanie kodu BCD.
Na ocenę 5.0	Zastosowanie kodów liczbowych w technice mikroprocesorowej w rozkazach mikrokontrolera i numeracji bajtów oraz rozmiarów pamięci mikrokontrolerów.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak informacji na temat określenia i struktury wewnętrznej mikrokontrolera.
Na ocenę 3.0	Znana jest ogólna struktura i przeznaczenie mikrokontrolera
Na ocenę 3.5	Znane są z nazwy podzespołów w strukturze wewnętrznej mikrokontrolera.
Na ocenę 4.0	Przeznaczenie i funkcja podzespołów w strukturze wewnętrznej mikrokontrolera.
Na ocenę 4.5	Znajomość pojemności: pamięci wewnętrznych programu i danych oraz zewnętrznych pamięci danych i programu. Znane są podstawowe grupy rozkazów mikrokontrolera.
Na ocenę 5.0	Znana jest umiejetność korzystania z listy rozkazów do komunikacji z pamięciami zewnętrznymi.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak informacji na temat listy rozkazów mikrokontrolera.
Na ocenę 3.0	Znana jest lista rozkazów, grupy rozkazów i ich przeznaczenie.
Na ocenę 3.5	Znany jest zapis i funkcja rozkazów przesyłania.
Na ocenę 4.0	Znany jest zapis i funkcja rozkazów przesyłania i rozkazów arytmetyczno-logicznych.
Na ocenę 4.5	Znany jest zapis i funkcja rozkazów przesyłania, rozkazów arytmetyczno-logicznych, skoków i obsługi portów mikrokontrolera.

Na ocenę 5.0	Opracowanie prostego programu, np. do zliczania impulsów przez licznik Ti w trybie 1 z generatora wewnętrznego lub zewnętrznego. Licznik sterowany programowo lub poprzez linię przerwania zewnętrznego.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności określenia własności środowiska zewnętrznego i celowości współpracy z mikrokontrolerem.
Na ocenę 3.0	Określenie środowiska zewnętrznego dla mikrokontrolera. Podanie wymagań technicznych (parametry elektryczne) do współpracy mikrokontrolera ze środowiakiem zewnętrznym.
Na ocenę 3.5	Transoptory w technice mikroprocesorowej. Parametry transoptorów. Przenoszenie sygnałów przez transoptory.
Na ocenę 4.0	Zasada sprzęgania urządzeń elektrycznych od strony wejścia mikrokontrolera. Dostosoawnie poziomów napięć do wejść. Wprowadzanie sygnałów prostych lub zanegowanych.
Na ocenę 4.5	Zasada sprzęgania urządzeń elektrycznych od strony wyjścia mikrokontrolera. Dostosoawnie poziomów napięć wyjściowych z mikrokontrolera na wejścia elektrycznych urządzeń wykonawczych. Wyprowadzanie sygnałów prostych lub zanegowanych.
Na ocenę 5.0	Czujniki optoelektryczne. Przeznaczeni i zastosowanie.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości i celowości sprzęgania mikrokontrolera ze środowiskiem zewnętrznym.
Na ocenę 3.0	Znane są rozwiązania układowe czujników stykowych dla różnego rodzaju napięć zasilających.
Na ocenę 3.5	Znane są czujniki optoelektroniczne możliwe do zastosowania na wejściach mikrokontrolera.
Na ocenę 4.0	Znane są układy sterowania przekaźnikami i stycznikami z wyjścia mikrokontrolera.
Na ocenę 4.5	Znane są układy sterowania tranzystorami MOS dużej mocy sygnałami z wyjść mikrokontrolera.
Na ocenę 5.0	Przykład rozwiązania układowego do sterowania odbiornikiem dużej mocy z wyjścia mikrokontrolera z zastosowaniem transoptora. Dobór podzespołów z katalogu.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W18 EiA_U23	Cel 1	W1 L1	N1 N3	F1 F2
EK2	EiA_W18 EiA_U23	Cel 1	W2 W3 L1	N1 N2 N3	F1 F2
EK3	EiA_W18 EiA_U23	Cel 1	W4 W5 W6 L2 L3 L4	N1 N2 N3	F1 F2
EK4	EiA_W18 EiA_U23	Cel 1	W5 W6 W7 W8 L3 L4	N1 N2 N3	F1 F2
EK5	EiA_W18 EiA_U23	Cel 1	W8 W9 W10	N1 N2 N3	F1 F2
EK6	EiA_W18 EiA_U23	Cel 1	W8 W9 W10 W11 W12 L4	N1 N2 N3	F1 F2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Galewski M. — *STM32 Aplikacje i ćwiczenia w języku C z biblioteką HAL*, Legionowo, 2019, BTC

[2] Kurczyk A. — *Mikrokontrolery STM32 dla początkujących*, Legionowo, 2019, BTC

[3] Tomasz Francuz — *Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji.*, Gliwice, 2015, Helion

Literatura uzupełniająca

[1] Hadam P. — *Projektowanie systemów mikroprocesorowych*, Warszawa, 2004, BTC

[2] Majewski J., Kardach K. — *Mikrokontrolery jednoukładowe 8051. Programowanie w języku C w przykładach.*, Wrocław, 1996, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Karol Suchenia (kontakt: `karol.suchenia@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Karol Suchenia (kontakt: karol.suchenia@pk.edu.pl)

2 dr inż. Andrzej Drwal (kontakt: adrwal@pk.edu.pl)

3 dr inż. Sławomir Żaba (kontakt: azaba@pk.edu.pl)

4 dr hab inż. Andrzej Szromba (kontakt: aszromba@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Technika wysokich napięć i materiałoznawstwo elektrotechniczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	High Voltage Engineering
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK8 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
5	30	0	30	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie się z podstawowymi zagadnieniami techniki wysokich napięć. Poznanie właściwości elektrycznych materiałów stosowanych w Inżynierii wysokich napięć i Elektrotechnice

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowe wiadomości z fizyki dotyczące zagadnień pola elektrycznego i magnetycznego oraz materiałoznawstwa

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Ma wiedze w zakresie fizyki obejmującą: elektryczność i magnetyzm, fizykę ciała stałego w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w układach elektrycznych i ich otoczeniu

EK2 Wiedza Ma wiedzę w zakresie budowy materii, właściwości elektrycznych, magnetycznych i cieplnych materiałów stosowanych w elektrotechnice

EK3 Wiedza Zna podstawy techniki izolacyjnej i techniki wysokich napiec oraz jej wpływ na środowisko

EK4 Umiejętności Ma umiejętności: rozumienia zjawisk fizycznych w przyrodzie i technice; pomiaru i określania podstawowych wielkości fizycznych; rozwiązywania zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Techniki prób wysokonapięciowych i bezpieczeństwo badań wysokonapięciowych	5
L2	Określanie wytrzymałości dielektrycznej rożnych materiałów izolacyjnych. Wpływ czynników środowiskowych oraz parametrów układu izolacyjnego na wytrzymałość dielektryczną dielektryków gazowych.	5
L3	Wyładowania i ich rodzaje oraz ogólna charakterystyka przepięć.	5
L4	Właściwości częstotliwościowe dielektryków stałych. Wytrzymałość dielektryczna dielektryków stałych i gazowych	5
L5	Podstawowe właściwości materiałów magnetycznych. Wyznaczanie krzywej histerezy magnetycznej oraz strat w rdzeniach.	5
L6	Właściwości przewodzące ciał stałych; zależność konduktywności od temperatury, temperaturowy współczynnik rezystancji.	5

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe pojęcia teorii pola elektrycznego i elektrostatycznego. Metody regulacji natężenia pola elektrycznego w urządzeniach elektrycznych WN i SN. Zasady i istota koordynacji izolacji. Ogólna charakterystyka i definicja wyładowań zupełnych i niezupełnych. Podstawowe zasady bezpiecznej pracy z urządzeniami WN/SN. Dielektryki i ich właściwości fizyczne; wytrzymałość elektryczna dielektryków stałych i ciekłych. Wyładowania i ich rodzaje (pełzne, podtrzymywane, ślizgowe).	8
W3	Teoria łuku elektrycznego. Metody gaszenia łuku elektrycznego w aparaturze łączeniowej średniego i wysokiego napięcia. Zjawiska łączeniowe w sieciach energetycznych średniego i wysokiego napięcia.	4
W4	Ochrona przepięciowa i odgromowa. Bezpieczeństwo badań wysokonapięciowych, rodzaje i techniki prób wysokonapięciowych.	4
W5	Ogólna charakterystyka przepięć; fale przepięciowe w liniach i uzwojeniach. Zagrożenia piorunowe i przepięcia atmosferyczne; przepięcia dynamiczne, rezonansowe i ferrorezonansowe	4
W6	Rodzaje materiałów stosowanych w elektrotechnice (krystaliczne, amorficzne, ciekłe kryształy, polimery). Materiały przewodzące i izolacyjne i ich właściwości fizyczne i elektryczne.	4
W7	Materiały magnetyczne; podstawy teorii magnetyzmu, diamagnetyki, paramagnetyki, ferromagnetyki. Zjawisko magnesowania,podatność magnetyczna w funkcji temperatury; elektrotechniczne blachy magnetyczne, ferryty, materiały stosowane w spintronice.	6

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**124**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Cwiczenie praktyczne

F2 Egzamin

Ocena podsumowująca

P1 Ocena z egzaminu

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zaliczenie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Pozytywna ocena z egzaminu

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ćwiczenie praktyczne

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Poniżej 50 % poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Na ocenę 3.0	50-60% poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym

Na ocenę 3.5	61-70% poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Na ocenę 4.0	71-80% poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Na ocenę 4.5	81-90% poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Na ocenę 5.0	ponad 90% poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	poniżej 50% poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Na ocenę 3.0	50-60% poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Na ocenę 3.5	61-70% poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Na ocenę 4.0	71-80% poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Na ocenę 4.5	81-90% poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Na ocenę 5.0	ponad 90 % poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	poniżej 50 % poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Na ocenę 3.0	50-60% poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Na ocenę 3.5	61-70% poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Na ocenę 4.0	71-80% poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Na ocenę 4.5	81-90% poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Na ocenę 5.0	ponad 90 % poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	poniżej 50 % poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Na ocenę 3.0	50-60% poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Na ocenę 3.5	61-70% poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Na ocenę 4.0	71-80% poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Na ocenę 4.5	81-90% poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym
Na ocenę 5.0	ponad 90 % poprawnych odpowiedzi na kolokwium sprawdzającym

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W02 EiA_W22	Cel 1	L1 L2 L3 W1 W3	N1	F1 F2 P1
EK2	EiA_W22 EiA_W24	Cel 1	L3 L4 L5 W4 W5	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	EiA_U03 EiA_U09	Cel 1	L4 L5 L6 W5 W6	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	EiA_W17	Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W6 W7	N1 N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Flisowski Z. — *Technika wysokich napiec*, Warszawa, 1992, WNT

[2] Celinski Z. — *Materiałoznawstwo elektrotechniczne*, Warszawa, 2005, Wyd. PW

Literatura uzupełniająca

[1] Gacek Z., Kis W. — *Technika wysokich napiec - cwiczenia laboratoryjne*, Gliwice, 1998, Wyd. P.Sl.

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Dariusz Smugała (kontakt: dariusz.smugala@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż Dariusz Smugała (kontakt: dariusz.smugala@pk.edu.pl)

2 mgr. inż. Dominik Mamcarz (kontakt: dominik.mamcarz@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Technologie informacyjne, wstęp do programowania
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Information technologies, an introduction to programming
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PO3 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
1	20	0	0	40	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów ze współczesnymi źródłami informacji i metodami komunikacji elektronicznej.

Cel 2 Nabycie umiejętności obsługi podstawowych programów biurowych w środowisku Open Office

Cel 3 Zapoznanie studentów z podstawami programowania w jęcyku C wykorzystaniem kompilatora Microsoft Visual Studio 2015.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowa wiedza z zakresu użytkowania komputera.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna współczesne źródła informacji, metody komunikacji elektronicznej i podstawowe programy biurowe.

EK2 Umiejętności Student wyszukuje informacje w Internecie, korzysta z metod komunikacji elektronicznej i podstawowych programów biurowych.

EK3 Wiedza Student zna zasady programowania strukturalnego w języku C z wykorzystaniem kompilatora Microsoft Visual Studio 2015.

EK4 Umiejętności Student tworzy proste programy, wykorzystując tablice, wyrażenia, instrukcje sterujące i warunkowe, pętle, iteracje, rekurencję, funkcje, instrukcje preprocesora, operacje na bitach, grafikę bitmapową, struktury, unie, wskaźniki, pliki, operacje wejścia/wyjścia.

6 Treści programowe

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Internet. Wyszukiwanie informacji. Poczta elektroniczna.	4
K2	Edytory tekstu. Arkusz kalkulacyjny.	4
K3	Przetwarzanie liczb całkowitych w różnych systemach liczbowych: 16, 10, 8, 2.	4
K4	Pętle, instrukcje warunkowe, odczyt danych z pilu, zapis danych do pliku.	4
K5	Obliczanie pierwiastków równań nieliniowych.	6
K6	Tablice, sortowanie tablic dwuwymiarowych.	6
K7	Operacje macierzowe, obliczanie macierzy odwrotnej.	6
K8	Całkowanie numeryczne układu równań różniczkowych.	6

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Źródła informacji i metody komunikacji. Internet. Wyszukiwanie informacji. Poczta elektroniczna. Bezpieczeństwo danych. Przyszłość przekazu informacji.	2
W2	Edytor tekstu. Arkusz kalkulacyjny. Metody prezentacji informacji z wykorzystaniem technologii informacyjnej.	2

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W3	Deklaracje i wyrażenia. Typy danych. Typy konwersji liczb całkowitych i zmiennoprzecinkowych.	2
W4	Tablice, łańcuchy, kwalifikatory, wprowadzanie znaków. Operatory specjalne.	2
W5	Instrukcje sterujące i warunkowe: if, else, while, do while, for.	2
W6	Proces tworzenia programu. Wymagania, specyfikacja, projekt, kodowanie, testowanie. Iteracja i rekurencja.	2
W7	Preprocesor języka C. Pliki dołączane.	2
W8	Operacje na bitach. Grafika bitmapowa.	2
W9	Typy złożone. Struktury. Pola bitowe. Tablice struktur.	2
W10	Wskaźniki proste. Wskaźniki i struktury. Pliki, operacje wejścia/wyjścia. Tworzenie formatów plików.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Konsultacje

N5 Praca w grupach

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	6
Egzaminy i zaliczenia w sesji	4
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie laboratoryjne

F2 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie ustne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Ocena 1 wynika z obronionych sprawozdań laboratoryjnych

W2 Ocena 2 wynika z kolokwium

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Ocena aktywności odbywa się na konsultacjach

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość materiału komunikacji elektronicznej i podstawowych programów biurowych. Student ma niegatywną ocenę z kolokwium.

Na ocenę 3.0	Bardzo słaba znajomość materiału komunikacji elektronicznej i podstawowych programów biurowych. Student ma pozytywną ocenę z kolokwium.
Na ocenę 3.5	Zna podstawowe metody wyszukiwania informacji w Internecie, zna zasady tworzenia prostych dokumentów w środowisku Open Office (Writer). Student ma ocenę 3.5 z kolokwium.
Na ocenę 4.0	Zna podstawowe metody wyszukiwania informacji w Internecie, potrafie tworzyć proste dokumenty w środowisku Open Office (Writer, Calc, Impress). Student ma ocenę 4.0 z kolokwium.
Na ocenę 4.5	Zna złożone metody wyszukiwania informacji w Internecie, potrafie tworzyć złożone dokumenty w środowisku Open Office (Writer, Calc, Impress). Student ma ocenę 4.5 z kolokwium.
Na ocenę 5.0	Zna złożone metody wyszukiwania informacji w Internecie, potrafie tworzyć złożone dokumenty w środowisku Open Office (Writer, Calc, Impress, Draw, Math, Base). Student ma ocenę 5.0 z kolokwium.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość materiału komunikacji elektronicznej i podstawowych programów biurowych. Student nie obronił sprawozdania laboratoryjne.
Na ocenę 3.0	Bardzo słaba znajomość materiału komunikacji elektronicznej i podstawowych programów biurowych. Student ma ocenę 3.0 z obronionych sprawozdań laboratoryjnych.
Na ocenę 3.5	Zna podstawowe metody wyszukiwania informacji w Internecie, potrafie tworzyć proste dokumenty w środowisku Open Office (Writer). Student ma ocenę 3.5 z obronionych sprawozdań laboratoryjnych.
Na ocenę 4.0	Zna podstawowe metody wyszukiwania informacji w Internecie, potrafie tworzyć proste dokumenty w środowisku Open Office (Writer, Calc, Impress). Student ma ocenę 4.0 z obronionych sprawozdań laboratoryjnych.
Na ocenę 4.5	Zna złożone metody wyszukiwania informacji w Internecie, potrafie tworzyć złożone dokumenty w środowisku Open Office (Writer, Calc, Impress). Student ma ocenę 4.5 z obronionych sprawozdań laboratoryjnych.
Na ocenę 5.0	Zna złożone metody wyszukiwania informacji w Internecie, potrafie tworzyć złożone dokumenty w środowisku Open Office (Writer, Calc, Impress, Draw, Math, Base). Student ma ocenę 5.0 z obronionych sprawozdań laboratoryjnych.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość materiału programowania strukturalnego w języku C. Student ma ocene 2.0 z kolokwium.
Na ocenę 3.0	Bardzo słaba znajomość materiału programowania strukturalnego w języku C. Student ma ocene 3.0 z kolokwium.
Na ocenę 3.5	Zna podstawowe metody programowania strukturalnego w języku C. Student ma ocene 3.5 z kolokwium.

Na ocenę 4.0	Zna podstawowe metody programowania strukturalnego w języku C. Zna instrukcje strujące i warunkowe, pętle, rekurencje, operacje bitowe. Student ma ocene 4.0 z kolokwium.
Na ocenę 4.5	Zna złożone metody programowania strukturalnego w języku C. Zna instrukcje strujące i warunkowe, pętle, rekurencje, operacje bitowe, struktury, wskaźniki. Student ma ocene 4.5 z kolokwium.
Na ocenę 5.0	Zna złożone metody programowania strukturalnego w języku C. Zna instrukcje strujące i warunkowe, pętle, rekurencje, operacje bitowe, struktury, wskaźniki, pliki biblioteczne i własne. Student ma ocene 5.0 z kolokwium.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość materiału programowania strukturalnego w języku C. Student nie obronił sprawozdania laboratoryjne.
Na ocenę 3.0	Bardzo słaba znajomość materiału programowania strukturalnego w języku C, pisze proste programy liniowe. Student ma ocenę 3.0 z obronionych sprawozdań laboratoryjnych.
Na ocenę 3.5	Zna podstawowe metody programowania strukturalnego w języku C, pisze proste programy iteracyjne, rekurencyjne z operacjami wejścia/wyjścia. Student ma ocene 3.5 z obronionych sprawozdań laboratoryjnych.
Na ocenę 4.0	Zna podstawowe metody programowania strukturalnego w języku C, pisze programy z wykorzystaniem instrukcji sterujących i warunkowych, pętli, rekurencji, operacji bitowych. Student ma ocene 4.0 z obronionych sprawozdań laboratoryjnych.
Na ocenę 4.5	Zna złożone metody programowania strukturalnego w języku C, pisze programy z wykorzystaniem instrukcji sterujących i warunkowych, pętli, rekurencji, operacji bitowych, struktur i wskaźników. Student ma ocene 4.5 z obronionych sprawozdań laboratoryjnych.
Na ocenę 5.0	Zna złożone metody programowania strukturalnego w języku C, pisze programy z wykorzystaniem instrukcji sterujących i warunkowych, pętli, rekurencji, operacji bitowych, struktur, wskaźników, plików bibliotecznych i własnych. Student ma ocene 5.0 z obronionych sprawozdań laboratoryjnych.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W06 EiA_W28 EiA_U05 EiA_U08 EiA_U13 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K06	Cel 1 Cel 2	K1 K2 W1 W2	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	EiA_W06 EiA_W28 EiA_U05 EiA_U08 EiA_U13 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K06	Cel 1 Cel 2	K1 K2 W1 W2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	EiA_W06 EiA_W28 EiA_U05 EiA_U08 EiA_U13 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K06	Cel 3	K3 K4 K5 K6 K7 K8 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4 N5	F2 P1
EK4	EiA_W06 EiA_W28 EiA_U05 EiA_U08 EiA_U13 EiA_K02 EiA_K03 EiA_K06	Cel 3	K3 K4 K5 K6 K7 K8 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Steve Oualline — *Język C. Programowanie*, Gliwice, 2003, Helion

[2] Stephen Prata — *Język C. Szkoła programowania*, Gliwice, 2006, Helion

[3] M. M. Sysła et al. — *Elementy informatyki*, Warszawa, 1994, PWN

[4] D. Harel — *Rzecz o istocie informatyki, algorytmika*, Warszawa, 2000, WNT

Literatura uzupełniająca

[1] Nisan Noam, Schocken Shimon — *Elementy systemów komputerowych. Budowa nowoczesnego komputera od podstaw*, Warszawa, 2008, WNT

Literatura dodatkowa

[1] Tłuczek Marek — *Programowanie w języku C. Ćwiczenia praktyczne*, Gliwice, 2011, Helion

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof.dr hab.inż. Volodymyr Samotyy (kontakt: `vsamotyy@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof.dr hab.inż. Volodymyr Samotyy (kontakt: `vsamotyy@pk.edu.pl`)

2 mgr inż. Grzegorz Nowakowski (kontakt: `gnowakowski@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Teoria obwodów elektrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Theory of Electrical Circuits
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK18 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
2	45	30	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi elementami, prawami i zasadami opisującymi obwody elektryczne dla wymuszeń stałych

Cel 2 Zapoznanie studentów z podstawowymi elementami, prawami i zasadami opisującymi obwody elektryczne dla wymuszeń sinusoidalnie zmiennych

Cel 3 Zapoznanie studentów z metodami obliczeń prądów, napięć i mocy w obwodach elektrycznych sygnałów stałych , sinusoidalnych, wieloharmonicznych

Cel 4 Przećwiczenie metod analitycznego wyznaczania impedancji, admitancji, transmitancji,

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Posługiwanie się liczbami zespolonymi

2 Podstawowe wiadomości z algebry macierzy

3 Znajomość praw fizyki dot. elektryczności i magnetyzmu

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności obliczanie parametrów zastępczych elementów biernych i czynnych obwodów elektrycznych oraz znajomość metod transfiguracji sieci.

EK2 Umiejętności Obliczanie rozkładu prądów i napięć stałych stosując odpowiednie prawa i twierdzenia o układach równoważnych oraz metodami sieciowymi

EK3 Umiejętności Umiejętność obliczeń prądów, napięć i mocy w obwodach elektrycznych sygnałów sinusoidalnych

EK4 Umiejętności Wyznaczanie impedancji, admitancji, transmitancji,

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Obliczanie rozkładu prądów, napięć i obliczanie mocy w obwodach elektrycznych sygnałów stałych	15
C2	Obliczanie rozkładu prądów, napięć i obliczanie mocy w obwodach elektrycznych sygnałów sinusoidalnie zmiennych	15

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Elementy obwodu elektrycznego Podstawowe elektryczne wielkości fizyczne. Prawo Ohma Prawa Kirchhoffa. Wstępne pojęcie obwodu. Zastosowanie praw Kirchhoffa. Układy równoważne. Moc w obwodach prądu stałego. Zasada superpozycji. Idealne (niezależne) i rzeczywiste (stratne) źródła napięcia i prądu. Źródła równoważne. Tzw. zasada Thevenina Hortona. Metoda prądów oczkowych. Metoda potencjałów węzłowych. Pojemność elektryczna. Kondensatory. Łączenie samych kondensatorów Pole magnetostatyczne. Indukcja elektromagnetyczna Współczynnik samoindukcji. Łączenie samych cewek niesprzężonych. Cewki sprzężone współczynnik indukcji wzajemnej. Łączenie cewek sprzężonych	15
W2	Zastosowanie praw Kirchhoffa w obwodach prądów zmiennych. Napięcia i prądy sinusoidalnie zmienne. Przedstawienie przebiegów sinusoidalnych za pomocą liczb zespolonych Zespolone prawo Ohma, impedancja zespolona. Elementy RLC w obwodzie prądu sinusoidalnego Szeregoworównoległe połączenia dwójników Rezonans napięć i prądów Moce w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego.Związki immitancyjno mocowe dwójnika	15
W3	Charakterystyki zewnętrzne źródła, tzw. charakterystyki napięciowo prądowe Dopasowanie ze względu na minimum prądu źródła -kompensacja mocy biernej.	15

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

N3 Zadania tablicowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	75
Konsultacje przedmiotowe	35
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Odpowiedź ustna

F3 Kolokwium

F4 Zadanie tablicowe

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

P2 Egzamin pisemny

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 kolokwium końcowe po zakończeniu ćwiczeń

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość pojęć podstawowych

Na ocenę 3.0	Znajomość zapisu podstawowych zależności dotyczących elementów biernych i czynnych
Na ocenę 3.5	Znajomość zapisu podstawowych zależności dotyczących elementów biernych i czynnych oraz znajomość metod transfiguracji sieci.
Na ocenę 4.0	Znajomość zapisu podstawowych zależności dotyczących elementów biernych i czynnych , znajomość metod transfiguracji sieci oraz obliczania impedancji i transmitancji
Na ocenę 4.5	umiejętność przeprowadzenia obliczeń i wyznaczenie podstawowych parametrów elementów biernych i czynnych
Na ocenę 5.0	umiejętność przeprowadzenia obliczeń i wyznaczenie podstawowych parametrów elementów biernych i czynnych oraz impedancji i transmitancji
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość pojęć podstawowych
Na ocenę 3.0	Znajomość przeprowadzenia obliczeń i wyznaczenie podstawowych zależności dla prądów i napięć
Na ocenę 3.5	Znajomość wzorów ogólnych do obliczań rozkładu prądów i napięć stosując odpowiednie prawa i twierdzenia w tym metody sieciowe
Na ocenę 4.0	umiejętność obliczenia wartości prądów , napięć, mocy (1/3 wyników poprawnych)
Na ocenę 4.5	umiejętność obliczenia wartości prądów , napięć, mocy (2/3 wyników poprawnych)
Na ocenę 5.0	umiejętność obliczenia poprawnych wartości prądów , napięć, mocy
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	1
Na ocenę 3.0	2
Na ocenę 3.5	3
Na ocenę 4.0	umiejętność obliczenia wartości prądów , napięć, mocy (1/3 wyników poprawnych)
Na ocenę 4.5	umiejętność obliczenia wartości prądów , napięć, mocy (2/3 wyników poprawnych)
Na ocenę 5.0	umiejętność obliczenia poprawnych wartości prądów , napięć, mocy
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	1
Na ocenę 3.0	2

Na ocenę 3.5	3
Na ocenę 4.0	umiejętność obliczenia wartości prądów , napięć, mocy (1/3 wyników poprawnych)
Na ocenę 4.5	umiejętność obliczenia wartości prądów , napięć, mocy (2/3 wyników poprawnych)
Na ocenę 5.0	umiejętność obliczenia poprawnych wartości prądów , napięć, mocy

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W07 EiA_U09	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK2	EiA_W07	Cel 2	C2	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK3	EiA_U09	Cel 3	W3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK4	EiA_U09	Cel 4	W3	N1 N2 N3	F1 F2 F3 F4 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[2] S. Bolkowski — *Teoria obwodów*, Warszawa, 2005, WNT

[3] J. Osiowski, J. Szabatin — *Podstawy teorii obwodów T 1,2*, Warszawa, 2004, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne

Literatura dodatkowa

[1] M. Siwczyński — *Teoria obwodów i sygnałów. Cz.1. Obwody elektryczne liniowe*, w-wa, 2003, IGSMIE PAN

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Marcin Jaraczewski (kontakt: jaracz@usk.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab inż. Marcin Jaraczewski (kontakt: jaracz@pk.edu.pl)

2 prof.dr hab.inż. Maciej Siwczyński (kontakt: e-3@pk.edu.pl)

3 dr inż. Zuzanna Siwczyńska (kontakt: zsiw@pk.edu.pl)

4 dr inż. Konrad Hawron (kontakt: konhawpk@gmail.com)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Teoria trakcji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Traction Theory
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS9 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
7	15	0	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Głównym celem przedmiotu jest uzyskanie podstawowej wiedzy z zakresu teorii trakcji - głównie szynowej(dotyczy komunikacji kolejowej oraz miejskiej)

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wybrane działy fizyki(dynamika ruchu, mechanika), podstawy elektrotechniki, maszyny i napęd elektryczny.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza 1. Znajomość systemów zasilania trakcji elektrycznej. Znajomość podstawowego równania ruchu pociągu oraz podstawowych wzorów na opory ruchu.

EK2 Wiedza 2. Znajomość ograniczeń siły pociągowej i sposobów kształtowania charakterystyki trakcyjnej.

EK3 Umiejętności 3. Umiejętność doboru mocy pojazdu trakcyjnego w stanie ustalonym.

EK4 Umiejętności 4. Umiejętność wykonania przejazdu teoretycznego i obliczania zużycia energii(całkowitego i jednostkowego)

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	1. Wykład wstępny. Rozwój trakcji w Polsce i na świecie. Systemy zasilania w trakcji. Kolej dużych prędkości. Interoperacyjność. Rodzaje, oznaczenia i budowa pojazdów trakcyjnych.	3
W2	2. Równanie ruchu pojazdu trakcyjnego. Opory ruchu - zasadnicze i lokalne. Wzory na opory ruchu.	2
W3	3. Ograniczenia sił pociągowych pojazdu. Przyczepność, poślizg.	2
W4	4. Dobór mocy pojazdu trakcyjnego w stanie ustalonym, charakterystyka trakcyjna.	2
W5	5. Optymalizacja jazdy pojazdu trakcyjnego. Kryteria optymalizacyjne.	2
W6	6. Jednostkowe zużycie energii elektrycznej. Metoda analityczna.	2
W7	7. Przejazd teoretyczny, zużycie energii elektrycznej. Metoda analityczna.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	1
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	13
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**30**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na wykładach, zaliczenie prac pisemnych - kolokwium końcowe

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Pozytywna praca pisemna

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak wiedzy z zakresu systemów zasilania trakcji elektrycznej oraz podstawowego równania ruchu pojazdu trakcyjnego i oporów ruchu
Na ocenę 3.0	Znajomość rodzajów systemów zasilania w trakcji elektrycznej, znajomość równania ruchu pojazdu oraz rodzajów oporów ruchu.

Na ocenę 3.5	Poszerzona znajomość systemów zasilania trakcji, znajomość równania ruchu pojazdu wraz z interpretacją oraz rodzajów ruchu oraz podstawowe równanie na zasadnicze opory ruchu.
Na ocenę 4.0	Dobra znajomość systemów zasilania trakcji, znajomość równania ruchu pojazdu wraz z interpretacją oraz rodzajów oporów ruchu oraz szersza interpretacja równania na zasadnicze opory ruchu.
Na ocenę 4.5	Dokładna znajomość: systemów zasilania trakcji, równania ruchu pojazdu wraz z interpretacją, rodzajów oporów ruchu zasadniczych i lokalnych, równań na zasadnicze i lokalne opory. ruchu.
Na ocenę 5.0	Biegła znajomość: systemów zasilania trakcji, równania ruchu pojazdu wraz z interpretacją, rodzajów oporów ruchu zasadniczych i lokalnych, równań na zasadnicze i lokalne opory, oraz współczynnika mas wirujących(kw)
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak podstawowej wiedzy z zakresu ograniczeń siły pociągowej i charakterystyki trakcyjnej pojazdu.
Na ocenę 3.0	Podstawowa wiedza z zakresu ograniczeń siły pociągowej i charakterystyki trakcyjnej pojazdu.
Na ocenę 3.5	Więcej niż podstawowa wiedza z zakresu ograniczeń siły pociągowej i charakterystyki trakcyjnej pojazdu. Znajomość podstawowych wzorów
Na ocenę 4.0	Dobra znajomość wiedzy z zakresu ograniczeń siły pociągowej i charakterystyki trakcyjnej pojazdu. Umiejętność interpretacji fizycznej zjawisk. Znajomość podstawowych wzorów.
Na ocenę 4.5	Ponad dobra wiedza z zakresu ograniczeń siły pociągowej i charakterystyki trakcyjnej pojazdu o realizacji klasycznej i nowoczesnej napędu. Umiejętność interpretacji fizycznej zjawisk. Znajomość istotnych wzorów.
Na ocenę 5.0	Biegła wiedza z zakresu ograniczeń siły pociągowej i kształtowania charakterystyki trakcyjnej pojazdu dla pojazdów z napędem klasycznym i nowoczesnym. Umiejętność interpretacji fizycznej zjawisk. Znajomość istotnych wzorów.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak wiedzy z zakresu doboru mocy pojazdu trakcyjnego
Na ocenę 3.0	Podstawowa znajomość zagadnienia doboru mocy pojazdu trakcyjnego w stanie ustalonym
Na ocenę 3.5	Więcej niż podstawowa znajomość zagadnienia doboru mocy pojazdu trakcyjnego w stanie ustalonym. Znajomość wybranych wzorów.
Na ocenę 4.0	Dobra znajomość zagadnienia doboru mocy pojazdu trakcyjnego w stanie ustalonym. Znajomość wzorów i ich interpretacja.
Na ocenę 4.5	Ponad dobra wiedza z zakresu doboru mocy pojazdu trakcyjnego w stanie ustalonym. Znajomość wzorów i ich interpretacja. Znajomość kilku metod doboru.

Na ocenę 5.0	Biegła znajomość zagadnienia doboru mocy pojazdu trakcyjnego w stanie ustalonym. Znajomość wzorów i ich interpretacja. Biegła znajomość metod doboru mocy pojazdów trakcyjnych
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Brak wiedzy z zakresu przejazdu teoretycznego i obliczania zużycia energii pojazdu trakcyjnego.
Na ocenę 3.0	Podstawowa wiedza z zakresu przejazdu teoretycznego i obliczania zużycia energii pojazdu trakcyjnego.
Na ocenę 3.5	Więcej niż podstawowa wiedza z zakresu przejazdu teoretycznego (znajomość algorytmu wykonania przejazdu teoretycznego) i obliczania zużycia energii pojazdu trakcyjnego.
Na ocenę 4.0	Dobra znajomość zagadnienia sporządzania przejazdu teoretycznego i obliczania zużycia energii pojazdu trakcyjnego. Znajomość wybranych wzorów.
Na ocenę 4.5	Ponad dobra znajomość zagadnienia sporządzania przejazdu teoretycznego i obliczania zużycia energii pojazdu trakcyjnego. Znajomość wzorów dotyczących wyników przejazdu. tteoretycznego
Na ocenę 5.0	Biegła znajomość zagadnienia algorytmu sporządzania przejazdu teoretycznego i obliczania zużycia energii pojazdu trakcyjnego. Biegła znajomość wzorów dotyczących wyników przejazdu.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W15	Cel 1	W1 W2	N1 N2 N3	F1
EK2	EiA_W15 EiA_U22	Cel 1	W3 W4	N1 N2 N3	F1
EK3	EiA_W15	Cel 1	W4 W5	N1 N2 N3	F1
EK4	EiA_W15	Cel 1	W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **1. Jan Podoski** — *Zasady trakcji elektrycznej*, Warszawa, 1981, WKŁ

[2] **2. Jan Kacprzak** — *2. Teoria trakcji elektrycznej*, Warszawa, 1991, WPW

[3] **3. Jerzy Madej** — *Teoria ruchu pojazdów szynowych*, Warszawa, 2004, OWPW

[4] **4. Eugeniusz Kałuża** — . *Zbiór zadań i ćwiczeń projektowych z trakcji elektrycznej*, Katowice, 1994, WPŚL

[5] **5. Praca zbiorowa pod redakcją Krzysztofa Karwowskiego,** — *Trakcja Elektryczna, Zbiór zadań problemowych.*, Gdańsk, 2006, WPGD

[6] **6. I. Chrabąszcz. J. Prusak. S. Drapik** — *Trakcja elektryczna prądu stałego. Układy zasilania.*, Warszawa, 2009, SEP-COSiW

[7] **Praca zbiorowa redakcja K. Karwowski** — *Energetyka transportu zelektryfikowanego*, Gdańsk, 2018, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Prof. PK Ireneusz Chrabąszcz (kontakt: ichrabaszcz@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Ireneusz Chrabąszcz (kontakt: ichrabaszcz@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Układy automatyki przemysłowej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Industrial automation systems
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK28 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
5	30	0	30	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Wprowadzenie w zagadnienia budowy i działania sterowników PLC.

Cel 2 Zapoznanie studentów z zegarami i licznikami.

Cel 3 Zapoznanie studentów z blokami obliczeniowymi, porównań oraz innymi.

Cel 4 Zapoznanie studentów z diagramem sekwencji działań i sposobami jego implementacji.

Cel 5 Zapoznanie studentów z realizacją regulacji PID w sterownikach PLC.

Cel 6 Poznanie przez studenta wykorzystania paneli HMI.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowe umiejętności z zakresu programowania komputerów.

2 Wiadomości z zakresu podstaw automatyki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student potrafi wymienić i omówić działanie wszystkich typów zegarów i liczników oraz pozostałych bloków w tym obliczeniowych i porównań.

EK2 Umiejętności Student potrafi wykorzystać wszystkie podstawowe poznane elementy w programie drabinkowym.

EK3 Umiejętności Student zna i potrafi zaimplementować różne sposoby realizacji diagramu sekwencyjnego działań

EK4 Umiejętności Student potrafi dobrać odpowiednie bloki funkcjonale, sparametryzować je i zastosować w programie drabinkowym realizującym regulację PID.

EK5 Umiejętności Student potrafi tworzyć interfejs użytkownika.

6 Treści programowe

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Zapoznanie się z TIA PORTAL. Program na bazie styków i cewek wyjściowych.	2
L2	Programy drabinkowe z wykorzystaniem liczników i zegarów.	4
L3	Wykorzystanie w programie elementarnych bloków bibliotecznych, w tym blok F i FB.	6
L4	Implementacja diagramu sekwencji działań	4
L5	Program realizujący regulację PID.	4
L6	Interfejs użytkownika dla liczników i zegarów, procesów.	6
L7	Zadanie projektowe	4

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Podstawowe pojęcia z zakresu sterowników PLC.	1
W2	Liczniki i zegary.	3
W3	Bloki obliczeń, porównań oraz pozostałe bloki.	4
W4	Diagram sekwencji działań.	4
W5	Regulacja PID w sterowniku PLC.	2
W6	Panele HMI.	2
W7	Metody realizacji programów sterujących.	2
W8	Transformata Z. Podstawowe własności. Wyznaczanie transmitancji dyskretnej	4
W9	Tor pomiarowy. Elementy toru pomiarowego układu automatyki przemysłowej. Klasyfikacja przetworników pomiarowych. Typowe urządzenia wejścia/wyjścia. Zasada działania regulatora PWM (Pulse-Width-Modulation).	4
W10	Cyfrowe układy sterowania. Regulacja dyskretna PID. Podstawowe algorytmy stosowane w regulatorach dyskretnych (pozycyjny, gradientowy). Praktyczne realizacje cyfrowego regulatora PID.	4

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	4
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	34
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie ustne

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na wykładach i zajęciach.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student nie wie nic na oceny wyższe.
Na ocenę 3.0	Student potrafi omówić działanie zegarów i liczników z wykresami czasowymi.
Na ocenę 3.5	Student potrafi przedstawić proste przykłady wykorzystania zegarów i liczników w programach drabinkowych.

Na ocenę 4.0	Student potrafi opracować i zaimplementować program drabinkowy dla określonego zadania sterowania.
Na ocenę 4.5	Student potrafi zmodyfikować program drabinkowy przy wskazanych zależnościach technologicznych.
Na ocenę 5.0	Student potrafi przedstawić wiele wersji rozwiązań tego samego zadania sterowania.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie wie nic na oceny wyższe.
Na ocenę 3.0	Student potrafi omówić działanie obliczeniowych, porównań oraz pozostałych bloków.
Na ocenę 3.5	Student potrafi przedstawić proste przykłady z wykorzystaniem bloków bibliotecznych w programach drabinkowych
Na ocenę 4.0	Student potrafi opracować i zaimplementować program drabinkowy dla określonego zadania sterowania.
Na ocenę 4.5	Student potrafi zmodyfikować program drabinkowy przy wskazanych zależnościach technologicznych.
Na ocenę 5.0	Student potrafi przedstawić wiele wersji rozwiązań tego samego zadania sterowania.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student nie wie nic na oceny wyższe.
Na ocenę 3.0	Student potrafi przedstawić diagram sekwencyjny działań dla wybranego zadania sterowania.
Na ocenę 3.5	Student potrafi przedstawić diagram sekwencyjny działań z operacjami równoległymi dla wybranego zadania sterowania.
Na ocenę 4.0	Student potrafi przedstawić diagram sekwencyjny działań dla dowolnego zadania sterowania.
Na ocenę 4.5	Student potrafi przedstawić implementację dwóch wskazanych metod realizacji diagramu sekwencyjnego działań.
Na ocenę 5.0	Student potrafi przedstawić implementację wszystkich metod realizacji diagramu sekwencyjnego działań.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Student nie wie nic na oceny wyższe.
Na ocenę 3.0	Student potrafi przedstawić i omówić bloki funkcyjne wykorzystywane przy regulacji PID.
Na ocenę 3.5	Student potrafi wykazać się znajomością problematyki regulacji PID.
Na ocenę 4.0	Student potrafi przedstawić rozwiązanie dla podstawowego zadania regulacji PID.

Na ocenę 4.5	Student potrafi przedstawić rozwiązania programowe dla kaskadowej regulacji PID.
Na ocenę 5.0	Student potrafi przedstawić rozwiązania programowe dla kaskadowej regulacji PID ze sterowaniem wyprzedzającym.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie wie nic na oceny powyższe.
Na ocenę 3.0	Student potrafi opisać w jaki sposób tworzy się interfejs użytkownika.
Na ocenę 3.5	Student potrafi tworzyć graficzny panel użytkownika.
Na ocenę 4.0	Student potrafi tworzyć wielowarstwowy panel użytkownika.
Na ocenę 4.5	Student potrafi skomunikować panel użytkownika z programem sterującym w sterowniku.
Na ocenę 5.0	Student potrafi projektować oprogramowanie sterujące z użyciem panelu HMI.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_U23	Cel 2	L1 L2 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	EiA_U23	Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	EiA_U23	Cel 4	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	EiA_U23	Cel 5	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W5 W8 W9 W10	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK5	EiA_U23	Cel 6	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 W6 W7	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Robert Sałat, Krzysztof Korpysz, Paweł Obstawski — *Wstęp do programowania sterowników PLC*, Warszawa, 2010, Wydaw. Komunikacji i Łączności

[2] Tadeusz Legierski — *Programowanie sterowników PLC*, Gliwice, 1998, Wydaw. Prac. Komputerowej Jacka Skalmierskiego

[3] Janusz Kwaśniewski — *Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej*, Legionowo, 2008, Wydaw. BTC

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Łukasz Ścisło (kontakt: `lscislo@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Krzysztof Schiff (kontakt: `kschiff@pk.edu.pl`)

2 dr inż. Łukasz Ścisło (kontakt: `lscislo@pk.edu.pl`)

3 dr inż. Grzegorz Pędrak (kontakt: `gpedrak@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Inżynieria systemów elektrycznych,Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Układy elektromechaniczne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electromechanical Systems
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK10 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
5	30	0	0	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie metod budowy modeli matematycznych elementów tworzących układy elektromechaniczne

Cel 2 Poznanie typów i rodzajów więzów, rozróżnianie więzów dla obiektów elektrycznych i mechanicznych

Cel 3 Układy drgające, pulsacja własna i rezonansowa, rezonans przejściowy

Cel 4 Poznanie metody modelowania wału mechanicznego jednorodnego jako układu drgającego

Cel 5 Budowa i właściwości ruchowe wału elektrycznego pełnego

Cel 6 Budowa i właściwości ruchowe wału elektrycznego uproszczonego

Cel 7 Budowa i właściwości ruchowe korbowodu napędzanego silnikiem indukcyjnym

Cel 8 Łącze selsynowe momentowe

Cel 9 Budowa i właściwości ruchowe wibratora pionowego

Cel 10 Budowa, zastosowanie i charakterystyki wibroizolatorów siłowych i przemieszczeniowych

Cel 11 Budowa, zasada działania, charakterystyka, wady i zalety elektromagnetycznego sprzęgła poślizgowego

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wymaganie 1 Znajomość podstaw rachunku macierzowego

2 Wymaganie 2 Biegła znajomość rachunku różniczkowego

3 Wymaganie 3 Wiedza z zakresu mechaniki klasycznej

4 Wymaganie 4 Umiejętność posługiwania się pakietem Mat-Lab

5 Wymaganie 5 Znajomość podstaw teorii maszyn elektrycznych

5 Efekty kształcenia

EK1 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 1 Umiejętność pracy zespołowej

EK2 Wiedza Efekt kształcenia 2 Rozumienie wzajemnego oddziaływania na siebie procesów elektrycznych i mechanicznych.

EK3 Umiejętności Efekt kształcenia 3 Umiejętność formułowania modeli matematycznych układów elektromechanicznych i ich rozwiązywania. Umiejętność doboru parametrów układów elektromechanicznych pod kątem ograniczenia oscylacji siły, momentu i położenia.

EK4 Wiedza Efekt kształcenia 4 Rozumienie zasad ograniczania wielkości drganiowych oddziaływań elektromechanicznych wzajemnie na siebie i na otoczenie

6 Treści programowe

Projekty		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Zróżnicowane tematy projektów wykonywane w grupach dwuosobowych	15

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Treści programowe 1 Repetytorium z zasad elektromechanicznego przetwarzania energii	2
W3	Treści programowe 3 Wał mechaniczny jednorodny	4
W4	Treści programowe 4 Wał elektryczny pełny	4
W5	Treści programowe 5 Wał elektryczny uproszczony	4
W6	Treści programowe 6 Układy wibracyjne, korbowód, wibrator pionowy	4
W7	Treści programowe 7 Maszyna bezszczotkowa prądu stałego jako układ generująca drgania	3
W8	Treści programowe 8 Wibroizolatory. Wibroizolacja siłowa i przemieszczeniowa.	4
W9	Treści programowe 9 Dynamiczny eliminator drgań.	3
W10	Treści programowe 10 Przykłady technicznych zastosowań różnych elektromechanicznych mających charakter drgający.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	15
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	45
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**165**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Test

F2 Projekt zespołowy

Ocena podsumowująca

P1 Ocena podsumująca Ocena podsumowująca jest średnią ważoną z ocen z projektu i testu ze zrozumienia wykładu

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 zaliczenie projektu i uzyskanie pozytywnej oceny z testu ze zrozumienia wykładu

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt zespołowy

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	uzyskana liczba punktów w przedziale od 60% do 69%
Efekt kształcenia 2	

Na ocenę 3.0	uzyskana liczba punktów w przedziale od 60% do 69%
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	uzyskana liczba punktów w przedziale od 60% do 69%
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	uzyskana liczba punktów w przedziale od 60% do 69%

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_K01 EiA_K03 EiA_K04 EiA_K07	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6 Cel 7 Cel 8 Cel 9 Cel 10 Cel 11	P1 W1 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2	F1 F2 P1
EK2	EiA_W11 EiA_W12	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6 Cel 7 Cel 8 Cel 9 Cel 10 Cel 11	P1 W1 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	EiA_W01 EiA_W11 EiA_W12	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6 Cel 7 Cel 8 Cel 9 Cel 10 Cel 11	P1 W1 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	EiA_W01 EiA_W11 EiA_W12	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6 Cel 7 Cel 8 Cel 9 Cel 10 Cel 11	P1 W1 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10	N1 N2	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

prof.dr hab.inż. Adam Jagiełło (kontakt: pejagiel@cyf-kr.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 prof.dr hab.inż. Adam Jagiełło (kontakt: pejagiel@cyf-kr.edu.pl)

2 dr inż. Marek Dudzik (kontakt: marek.dudzik@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Trakcja elektryczna

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Układy sterowania pojazdów elektrycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Electric vehicle control systems
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS12 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
7	30	15	15	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie budowy nowoczesnych pojazdów trakcyjnych z przekształtnikowym układem napędowym

Cel 2 Poznanie zasad sterowania pojazdów przekształtnikowych

Cel 3 Przygotowanie do samodzielnej pracy nad układami trakcyjnymi

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Rozeznanie w podstawach trakcji elektrycznej

2 Znajomość podstaw teorii regulacji

3 Znajomość budowy, zasady działania i metod sterowania maszyn elektrycznych

4 Znajomość budowy, zasady działania i metod sterowania przekształtników statycznych

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza zna zasady doboru elementów składowych przekształtnikowych układów napędowych

EK2 Wiedza zna zasady przetwarzania energii w przekształtnikowym układzie napędowym

EK3 Wiedza zna metody sterowania przetwarzaniem energii w przekształtnikowym układzie napędowym

EK4 Umiejętności posiada umiejętność objaśnienia procesów przebiegających w przekształtnikowym układzie napędowym

EK5 Umiejętności posiada umiejętność sporządzania schematów zastępczych oraz opisu analitycznego trakcyjnych układów napędowych

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Przegląd systemów zasilania trakcji	2
W2	Zmiany wprowadzane do układu napędowego wynikające z zastosowania przekształtników statycznych w sieciach napięcia stałego	4
W3	Przykłady układów trakcyjnych z maszynami prądu stałego zasilanych z sieci napięcia przemiennego	2
W4	Metody przekształtnikowego zasilania maszyn asynchronicznych. Praca z wymuszeniem napięciowym, prądowym lub strumieniowym. Równania opisujące własności regulacyjne maszyn asynchronicznych	5
W5	Trakcyjne układy napędowe z maszynami asynchronicznymi zasilanymi z sieci napięcia stałego i zmiennego.	4
W6	Sterowanie trakcyjnego układu napędowego z maszyną asynchroniczną, zasilanego z sieci napięcia stałego	4
W7	Sterowanie trakcyjnego układu napędowego z maszyną asynchroniczną, zasilanego z sieci napięcia przemiennego	4
W8	Budowa wielosystemowych, nowoczesnych układów napędowych	3
W9	Sterowanie wielosystemowych, nowoczesnych układów napędowych	2

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Badanie łączników prądu stałego i zmiennego stosowanych w pojazdach trakcyjnych	4
L2	Badanie urządzenia Samoczynnego Hamowania Pociągu	3
L3	Badanie źródeł zasilania pokładowego pojazdu trakcyjnego	4
L4	Badanie układu sterowania napędu lokomotywy prostownikowej prądu przemiennego	4

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Ćwiczenia obliczeniowe	15

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Konsultacje

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Dyskusja

N5 Ćwiczenia laboratoryjne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	30
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Odpowiedź ustna

F2 Projekt indywidualny

F3 Kolokwium

F4 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Egzamin pisemny

P2 Projekt

P3 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Aktywny udział w zajęciach

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt indywidualny

B2 Własny wkład w tematykę

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość zasad doboru podzespołów przekształtnikowego układu napędowego
Na ocenę 3.0	Częściowo błędna, ale wystarczająca znajomość zasad doboru podzespołów
Na ocenę 3.5	Pogłębiona, ale nie bezbłędna znajomosc tematyki doboru podzespołów
Na ocenę 4.0	Opanowane i bezbłędne, ale nie kreatywne przedstawienie zasad doboru podzespołów układu
Na ocenę 4.5	Tematyka opanowana bezbłędnie, widoczne elementy samodzielności w wykorzystaniu zdobytej wiedzy
Na ocenę 5.0	Umiejętność samodzielnego, kreatywnego wykorzystania wiedzy zdobytej w zakresie doboru podzespołów układu trakcyjnego
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość zasad przetwarzania energii w układzie napędowym
Na ocenę 3.0	Częściowo błędna, ale wystarczająca znajomość zasad przetwarzania energii
Na ocenę 3.5	Pogłębiona, ale nie bezbłędna, znajomość tematyki przetwarzania energii
Na ocenę 4.0	Opanowane i bezbłędne, ale nie kreatywne, przedstawienie zasad przetwarzania energii
Na ocenę 4.5	Tematyka opanowana bezbłędnie, widoczne elementy samodzielności w wykorzystaniu zdobytej wiedzy
Na ocenę 5.0	Umiejętność samodzielnego, kreatywnego wykorzystania wiedzy zdobytej w zakresie przetwarzania energii w układzie napędowym
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nieznajomość metod sterowania pojazdów elektrycznych
Na ocenę 3.0	Częściowo błędna, ale wystarczająca znajomość metod sterowania pojazdów elektrycznych
Na ocenę 3.5	Pogłębiona, ale nie bezbłędna znajomość tematyki sterowania pojazdów elektrycznych
Na ocenę 4.0	Opanowane i bezbłędne, ale nie kreatywne przedstawienie zasad sterowania pojazdów elektrycznych
Na ocenę 4.5	Tematyka opanowana bezbłędnie, widoczne elementy samodzielności w wykorzystaniu zdobytej wiedzy
Na ocenę 5.0	Umiejętność samodzielnego, kreatywnego wykorzystania wiedzy zdobytej w zakresie sterowania pojazdów elektrycznych
Efekt kształcenia 4	

Na ocenę 2.0	Brak umiejętności objaśnienia procesów przebiegających wewnątrz przekształtnikowego układu napędowego
Na ocenę 3.0	Częściowo błędna, ale wystarczająca umiejętność objaśnienia tych procesów
Na ocenę 3.5	Pogłębiona, ale nie bezbłędna umiejętność objaśnienia procesów
Na ocenę 4.0	Opanowane i bezbłędne, ale nie kreatywne przedstawienie objaśnień procesów przebiegających w układzie
Na ocenę 4.5	Tematyka opanowana bezbłędnie, widoczne elementy samodzielności w wykorzystaniu zdobytej wiedzy
Na ocenę 5.0	Umiejętność samodzielnego, kreatywnego wykorzystania wiedzy zdobytej w zakresie procesów wewnątrz układu napędowego
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności sporządzania schematów zastępczych układów napędowych. Brak umiejętności sporządzenia opisu analitycznego układu przekształtnikowego
Na ocenę 3.0	Częściowo błędna, ale wystarczająca znajomość metod sporządzania schematów zastepczych i opisów analitycznych w dziedzinie czasu i częstotliwości
Na ocenę 3.5	Pogłębiona, ale wciąż częściowo błędna forma sporządzania schematów i opisu analitycznego
Na ocenę 4.0	Całkowicie poprawna, ale wykorzystująca tylko materiał wykładowy forma przedstawiamia analitycznego układów napędowych
Na ocenę 4.5	Poprawna, wykazująca elementy samodzielności i kreatywności forma odpowiedzi na pytania z tego zakresu
Na ocenę 5.0	Umiejętność samodzielnego, kreatywnego przedstawiania odpowiedzi na postawione pytania z zakresu opisu analitycznego układów.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P3

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK2	EiA_W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 L1 C1	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P3
EK3	EiA_W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F3 F4 P1 P3
EK4	EiA_W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P3
EK5	EiA_W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P3

11 Wykaz literatury

Literatura dodatkowa

[1] Skarpetowski, G 4_ Nowoczesne napędy trakcyjneCab

[2] Skarpetowski, G. U_S_P_E_mag_2

[3] Skarpetowski, G. Asmle6:pl_0

[4] Skarpetowski, G. dcmotor_pl_0

[5] Skarpetowski, G. GSLE_14_pl_1a

[6] Skarpetowski, G. Klasyfikacja napędów_1

[7] Skarpetowski, G. Sterowanie napędów trakcyjnych

[8] Skarpetowski, G. 2_Analityczny zapis wielkości elektromagnetycznych

[9] Skarpetowski, G. Videos

[10] Skarpetowski, G Inne skrypty w formie elektronicznej

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Marek Dudzik (kontakt: marod333@wp.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Użytkowe pakiety programowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Engineering Software Packages
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PS2 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	2.00
Semestry	7

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
7	15	0	0	15	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z możliwościami środowiska obliczeń naukowo-technicznych MATLAB/SIMULINK przy wspomaganiu prac badawczych w zakresie analizy, modelowaniu oraz projektowania inżynierskiego.

Cel 2 Nabycie umiejętności przez studentów samodzielnego rozwiązywania różnorodnych problemów z zakresu elektroenergetyki z wykorzystaniem języka programowania wysokiego poziomu MATLAB/SIMULINK.

Cel 3 Zapoznanie się ze specjalistycznymi zrozszerzeniami pakietu MATLAB/SIMULINK w zakresie przetwarzanie sygnałów, analizy falkowej, akwizycja sygnałów, baz danych, obliczeń symbolicznych.

Cel 4 Zapoznanie się ze specjalistycznymi zrozszerzeniami pakietu MATLAB/SIMULINK w zakresie metod sztucznej inteligencji a szczególności: sieci neuronowych, logiki rozmytej i algorytmów genetycznych.

Cel 5 Zapoznanie studenta z programami CAD/CAM wspomagającymi proces projektowania maszyn i urządzeń w elektroenergetyce.

Cel 6 Zapoznanie studenta z innymi specjalizowanymi programami wspomagającymi eksploatację, sterowanie i zarządzanie w elektroenergetyce.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawowa wiedza z podstaw elektrotechniki, matematyki, fizyki i informatyki.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość środowiska MATLAB/SIMULINK i specjalizowanych rozszerzeń tego oprogramowania do modelowania i rozwiązywania problemów z szeroko rozumianej elektroenergetyki.

EK2 Wiedza Znajomość wybranych programów CAD/CAM wspomagających proces projektowania układów, maszyn i urządzeń elektrycznych.

EK3 Umiejętności Umiejętność posługiwania się oprogramowaniem MATLAB/SIMULINK i specjalizowanymi rozszerzeniami tego oprogramowania przy rozwiązywaniu różnych problemów z szeroko rozumianej elektroenergetyki.

EK4 Umiejętności Umiejętność posługiwania się wybranym oprogramowaniem CAD/CAM wspomagającym projektowaniu i rozwiązywaniu różnych problemów z szeroko rozumianej elektroenergetyki.

EK5 Kompetencje społeczne Umiejętność śledzenia rozwoju wybranych funkcji oprogramowania i jego dokumentacji. Umiejętne rozpoznanie nowej funkcjonalności i walorów użytkowych. Świadomość i rozumienie zasad pracy zespołowej przy realizacji złożonych projektów.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do Matlaba. Podstawy języka MATLAB/SIMULINK. Interfejs programu, korzystanie z pomocy. Podstawowe polecenia języka. Typy danych, stałe, zmienne, znaki specjalne, funkcje standardowe. Reprezentacja liczb, formaty wyświetlania liczb. Działania macierzowe i tablicowe. Tworzenie tablic dwuwymiarowych. Sposoby odwołań do: pojedynczych elementów tablic, całych wierszy i kolumn oraz podtablic. Operacja na macierzach rzadkich. Podstawowe operacje i funkcje matematyczne. Operatory relacji. Operatory i funkcje logiczne. Instrukcje warunkowe i pętle. Programowanie w programie MATLAB. Tworzenie m-plików, skryptów i funkcji. Obliczenia na liczbach zespolonych, działania na wielomianach, rozwiązywanie układów równań liniowych, rachunek różniczkowy i całkowy. Operacja na plikach i wymiana danych z innymi aplikacjami. Grafika 2D. Funkcje generujące grafikę. Zarządzanie oknami. Zarządzanie własnościami obiektów graficznych. Wykresy funkcji jednej zmiennej. Przekształcanie wykresów. Tworzenie różnorodnych obiektów 3D. Sterowanie kolorami, oświetleniem, punktem obserwacji. Funkcje realizujące animacje tworzonych obiektów. GUI (Graphical User Interface) zapoznanie się z narzędziem do tworzenia interfejsu użytkownika w programie MATLAB. Kompilacja m-plików funkcyjnych do języka C/C++.	4
W2	Przetwarzanie sygnałów, analiza falkowa w Matlabie.	2
W3	SimPower Sytsem modelowanie układów elektrycznych i elektroenergetycznych.	2
W4	Akwizycja sygnałów DAQ, bazy danych, obliczenia symboliczne w Matlabie.	2
W5	Sieci neuronowe, logika rozmyta, algorytmy genetyczne, podstawowe aplikacje sztucznej inteligencji.	2
W6	Wprowadzenie do programu AutoCAD. Inne programy do wspomagania projektowania w elektroenergetyce (ePlan, WSCAD, SEE electrical IGE+XAO).	2
W7	Specjalizowane programy wspomagające eksploatację, sterowanie i zarządzanie w elektroenergetyce.	1

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Wprowadzenie do Matlab i Simulinka w zakresie treści programowych omawianych na wykładach.	4
K2	Zastosowanie Matlaba do przetwarzanie sygnałów, analiza falkowa w Matlabie.	2
K3	Modelowanie układów elektrycznych i elektroenergetycznych z zastosowaniem SimPower Sytsem.	3
K4	Akwizycja sygnałów DAQ, bazy danych, obliczenia symboliczne w Matlabie.	2
K5	Sieci neuronowe, logika rozmyta i algorytmy genetyczne w Maltabie.	2

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K6	Wprowadzenie do programu AutoCAD Electrical.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia projektowe

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Wykłady

N4 Prezentacje multimedialne

N5 Konsultacje

N6 Praca w grupach

N7 Dyskusja

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	1
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	9
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F3 Odpowiedź ustna

F4 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Średnia ważona ocen formujących

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt indywidualny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z EK1.
Na ocenę 3.0	Ma podstawową wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęć i zagadnień związane z EK1.
Na ocenę 3.5	Ma dość dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi dość dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK1.
Na ocenę 4.0	Ma dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK1.
Na ocenę 4.5	Ma dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK1.
Na ocenę 5.0	Ma bardzo dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK1 i omawianych zagadnień. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK1.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Nie ma podstawowej wiedzy na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Nie potrafi przedstawić podstawowych pojęć i zagadnień związanych z EK2.
Na ocenę 3.0	Ma podstawową wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi przedstawić i omówić podstawowe pojęć i zagadnień związane z EK2.
Na ocenę 3.5	Ma dość dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi dość dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK2.

Na ocenę 4.0	Ma dobrą wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i omówić pojęć i zagadnień związane z EK2.
Na ocenę 4.5	Ma dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK2.
Na ocenę 5.0	Ma bardzo dobrą i uporządkowaną wiedzę na temat treści programowych wyszczególnionych w EK2 i omawianych zagadnień. Potrafi bardzo dobrze przedstawić i posługiwać się pojęciami i zagadnieniami związanymi z EK2.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Nie potrafi zrealizować zdania określonego w EK3. Nie umie zaplanować i przeprowadzić prostego zadania projektowego określonego w EK3.
Na ocenę 3.0	Potrafi zrealizować proste zdania określone w EK3. W stopniu dostatecznym umie zaplanować i przeprowadzić proste zadanie projektowe określone w EK3.
Na ocenę 3.5	Dość dobrze potrafi zrealizować proste zdania określone w EK3. W stopniu dość dobrym umie zaplanować i przeprowadzić proste zadanie projektowe określone w EK3.
Na ocenę 4.0	Dobrze potrafi zrealizować dość złożone zdania określone w EK3. Umie dobrze zaplanować i przeprowadzić dość złożone zadanie projektowe określone w EK3.
Na ocenę 4.5	Dobrze potrafi zrealizować złożone zdania projektowe określone w EK3. Umie dobrze zaplanować i przeprowadzić złożone zadanie projektowe określone w EK3.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobrze potrafi zrealizować złożone zdania projektowe określone w EK3. Umie bardzo dobrze zaplanować i przeprowadzić złożone zadanie projektowe określone w EK3. Przy realizacji zadania potrafi twórczo wykorzystywać zdobytą wiedzę i umiejętności.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Nie umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi przeprowadzić modelowanie urządzeń i układów elektrycznych w zakresie określonym dla EK4. Nie potrafi przeprowadzić symulacji komputerowej działania prostych układów oraz nie potrafi przeprowadzić analizy i nie potrafi dokonać oceny działania tych układów określonych w EK4.
Na ocenę 3.0	W stopniu podstawowym umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi przeprowadzić modelowanie urządzeń i układów elektrycznych w zakresie określonym dla EK4. Umie w stopniu podstawowym przeprowadzić proste symulacje komputerowe działania prostych układów oraz potrafi przeprowadzić proste analizy i ocenę działania tych układów określonych w EK4.
Na ocenę 3.5	Dość dobrze umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi przeprowadzić modelowanie urządzeń i układów elektrycznych w zakresie określonym dla EK4. Dość dobrze umie przeprowadzić proste symulacje komputerowe działania prostych układów oraz potrafi przeprowadzić proste analizy i ocenę działania tych układów określonych w EK4.

Na ocenę 4.0	Dobrze umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi przeprowadzić modelowanie urządzeń i układów elektrycznych w zakresie określonym dla EK4 o średnim stopniu złożoności. Dobrze umie przeprowadzić symulacje komputerowe działania układów o średnim stopniu złożoności oraz potrafi przeprowadzić analizy i ocenę działania tych układów określonych w EK4.
Na ocenę 4.5	Dobrze umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi przeprowadzić modelowanie urządzeń i układów elektrycznych w zakresie określonym dla EK4 o dużym stopniu złożoności. Dobrze umie przeprowadzić symulacje komputerowe działania układów o dużym stopniu złożoności oraz potrafi przeprowadzić analizy i ocenę działania tych układów określonych w EK4.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobrze umie posługiwać się narzędziami pozwalającymi przeprowadzić modelowanie urządzeń i układów elektrycznych w zakresie określonym dla EK4 o dużym stopniu złożoności. Bardzo dobrze umie przeprowadzić symulacje komputerowe działania układów o dużym stopniu złożoności oraz potrafi przeprowadzić zaawansowane analizy i oceny działania tych układów określonych w EK4.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Nie rozumie potrzeby ciągłego dokształcania się, nie potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Nie umie współpracować w grupie i nie uczestniczy w dyskusji. Nie potrafi się kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 3.0	W stopniu podstawowym rozumie potrzeby ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wystarczające informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. W stopniu wystarczającym umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 3.5	Dość dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy większość informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Dość dobrze umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Dość dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 4.0	Dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy większość informacji na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Dobrze umie współpracować w grupie oraz uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny podzielić realizację określonych zadań oraz dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.
Na ocenę 4.5	Dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wszystkie informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Umie przejąć inicjatywę przy realizacji określonego zadania, umie współpracować w grupie oraz aktywnie uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny dobrze podzielić realizację określonych zadań oraz dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.

Na ocenę 5.0	Bardzo dobrze rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się. Potrafi znaleźć w literaturze i w dostępnych zasobach wiedzy wszystkie informacje na temat realizowanego zdania i treści programowych omawianych na przedmiocie. Umie przejąć inicjatywę przy realizacji określonego zadania, bardzo dobrze umie współpracować w grupie oraz aktywnie uczestniczy w dyskusji. Jest zdolny bardzo dobrze podzielić realizację określonych zadań oraz bardzo dobrze umie kontaktować się z osobami, z którymi realizuje określone zadanie.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W05 EiA_W08	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	W1 W2 W3 W4 W5 K1 K2 K3 K4 K5	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK2	EiA_W05 EiA_W08	Cel 5 Cel 6	W6 W7 K6	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK3	EiA_U08 EiA_U12	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 K1 K2 K3 K4 K5 K6	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK4	EiA_U08 EiA_U12	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 K1 K2 K3 K4 K5 K6	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P2
EK5	EiA_K03 EiA_K04	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 K1 K2 K3 K4 K5 K6	N1 N2 N3 N4 N5 N6 N7	F1 F2 F3 F4 P1 P2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Jerzy Brzózka, Lech Dorobczyński — *Matlab. Środowisko obliczeń naukowo-technicznych*, Warszawa, 2008, MIKOM

[2] Marian Sobierajski, Mirosław Łabuzek — *Programowanie w Matlabie dla elektryków*, Wrocław, 2005, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej

[3] Ryszard Klempka, Romana Sikora-Iliew, Antoni Stankiewicz, Bogusław Świątek — *Modelowanie i symulacja układów elektrycznych w Matlabie. Przykłady.*, Kraków, 2007, AGH

Literatura uzupełniająca

[1] Piotr Drozdowski — *Wprowadzenie do Matlab-a*, Kraków, 1996, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

[2] Bogumiła Mrozek, Zbigniew Mrozek — *MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika.*, Gliwice, 2004, Helion

Literatura dodatkowa

[1] The Mathworks, dokumentacja oprogramowania www.mathworks.com.

[2] Autodesk, AutoCAD Electrical 2019 - Users Guide.

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Maciej Sułowicz (kontakt: `msulowicz@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. inż. Maciej Sułowicz (kontakt: `msulowicz@pk.edu.pl`)

2 dr inż. Ryszard Mielnik (kontakt: `rmiel@pk.edu.pl`)

3 dr inż. Marcin Tomczyk (kontakt: `marcin.tomczyk@pk.edu.pl`)

4 mgr inż. Michał Sierżega (kontakt: `michal.sierzega@pk.edu.pl`)

5 dr inż. Arkadiusz Dziechciarz (kontakt: `arkadiusz.dziechciarz@pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Wirtualne przyrządy pomiarowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Virtual measuring instruments
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PK30 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	6

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
6	30	0	30	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Poznanie właściwości wirtualnych systemów pomiarowych.

Cel 2 Poznanie struktury blokowej wirtualnych przyrządów pomiarowych.

Cel 3 Nabycie umiejętności projektowania i zastosowanie wirtualnego przyrządu pomiarowego.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Podstawy elektrotechniki i techniki cyfrowej.

2 Podstawy metrologii elektrycznej.

3 Podstawy znajomości programu Labview.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Znajomość budowy i struktury cyfrowego systemu pomiarowego.

EK2 Wiedza Elementy składowe wirtualnego systemu pomiarowego.

EK3 Umiejętności Zaprojektowanie i zaprogramowanie wirtualnego systemu pomiarowego.

EK4 Kompetencje społeczne Praca w grupie.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Struktura i budowa cyfrowego systemu pomiarowego. Karty pomiarowe-właściwości, istotne parametry i wybrane modele.	6
W2	Bloki funkcjonalne cyfrowego systemu pomiarowego. Metody pomiarowe i układy kondycjonowania.	4
W3	Czujniki pomiarowe. Podział, charakterystyka i właściwości.	4
W4	Graficzny język programowania.	6
W5	Wirtualny przyrząd pomiarowy- przykłady w programie LabView	6
W6	Budowa i programowanie wirtualnego systemu pomiarowego.	4

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L1	Zapoznanie z zasadami BHP w lab. Wprowadzenie do zajęć. Zapoznanie z programem komputerowym wykorzystywanym w trakcie zajęć laboratoryjnych. Kolokwium.	4
L2	Układy wejscia/wyjscia (I/O), konfiguracja karty pomiarowej, sposoby akwizycji, zapoznanie z ustawieniami karty i wirtualnego układu pomiarowego.	4
L3	Realizacja układu akwizycji sygnału napięciowego przy konfiguracji z zewnętrznego generatora. Programowanie wirtualnego systemu pomiarowego.	4

Laboratoria		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
L4	Realizacja układu akwizycji sygnału napięciowego z wykorzystaniem symulacyjnego generatora. Programowanie wirtualnego systemu pomiarowego.	4
L5	Realizacja układu z wykorzystaniem zewnętrznych czujników pomiarowych, z wykorzystaniem czujników do pomiaru temperatury. Programowanie wirtualnego systemu pomiarowego.	4
L6	Realizacja wirtualnego układu pomiarowego do identyfikacji sygnałów i analizy składowych harmonicznych.	4
L7	Zaprogramowanie uniwersalnego wirtualnego systemu pomiarowego. Zaliczenie sprawozdań.	6

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zajęcia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**122**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Odpowiedź ustna

F2 Kolokwium

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obecność na wszystkich zajęciach laboratoryjnych.

W2 Uzyskanie wszystkich pozytywnych ocen formujących.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości struktury cyfrowego systemu pomiarowego.
Na ocenę 3.0	Podstawowa znajomość struktury cyfrowego systemu pomiarowego.
Na ocenę 3.5	Znajomość bloków funkcjonalnych systemu.
Na ocenę 4.0	Charakterystyka bloków funkcjonalnych systemu pomiarowego.
Na ocenę 4.5	Znajomość aplikacji bloków funkcjonalnych.
Na ocenę 5.0	Bardzo dobra aplikacja bloków funkcjonalnych w systemie pomiarowym.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Brak znajomości sprzętowej budowy systemu pomiarowego.
Na ocenę 3.0	Podstawowa znajomość elementów systemu pomiarowego.
Na ocenę 3.5	Znajomość czujników pomiarowych i układów kondycjonowania.
Na ocenę 4.0	Układ akwizycji - karty pomiarowe.
Na ocenę 4.5	Charakterystyka elementów sprzętowych systemu.
Na ocenę 5.0	Aplikacja elementów systemu do zadanej funkcjonalności.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Brak umiejętności programowania systemów pomiarowych.
Na ocenę 3.0	Podstawowa umiejętność graficznego języka programowania.
Na ocenę 3.5	Programowanie prostych funkcji systemu pomiarowego.

Na ocenę 4.0	Aplikacja prostych algorytmów w programie.
Na ocenę 4.5	Umiejętność analizy skladowych systemu pomiarowego.
Na ocenę 5.0	Umiejętność zaprogramowania wirtualnego przyrządu pomiarowego.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Praca zespołowa w grupie

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W05 EiA_W10 EiA_W19	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	EiA_W13	Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	EiA_U06 EiA_U08	Cel 1 Cel 3	W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	EiA_K03 EiA_K04	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7	N2	F1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[2] Lesniak P., Swistulski D. — *Komputerowa technika pomiarowa w przykładach.*, Warszawa, 2002, Agenda Wydawnicza PAK

[3] Swistulski D. — *Komputerowa technika pomiarowa. Oprogramowanie wirtualnych przyrzadów pomiarowych*, Warszawa, 2005, Agenda Wydawnicza PAK

[4] Rak R. — *Wirtualny przyrzad pomiarowy - realne narzedzie współczesnej metrologii*, Warszawa, 2003, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

Literatura dodatkowa

[1] Strony www — *ni.com; ti.com*, , 2021,

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Grzegorz Pędrak (kontakt: gpedrak@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr inż. Grzegorz Pędrak (kontakt: gpedrak@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Wstęp do fizyki inżynierskiej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Introduction to engineering physics
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PO2 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	7.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
1	60	45	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami mechaniki klasycznej, optyki geometrycznej i termodynamiki fenomenologicznej niezbędnymi do zrozumienia zjawisk fizycznych występujących w materiałach.

Cel 2 Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami elektrodynamiki i fizyki współczesnej w zakresie niezbędnym dla rozumienia fizycznych podstaw technik pomiarowych stosowanych w elektrotechnice.

Cel 3 Zapoznanie studentów z wybranymi metodami rozwiązywania prostych zadań i modeli fizycznych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wiedza w zakresie fizyki i matematyki na poziomie szkoły średniej.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawowe zagadnienia i prawa mechaniki klasycznej dotyczące: kinematyki i dynamiki klasycznej, zasad zachowania energii, pędu, momentu pędu, własności pola grawitacyjnego oraz ruchu drgającego i falowego.

EK2 Wiedza Student zna wybrane zagadnienia z zakresu termodynamiki fenomenologicznej, w szczególności dotyczące mechanizmów transportu energii i ciepła.

EK3 Wiedza Student zna wybrane zagadnienia z zakresu optyki geometrycznej, w szczególności dotyczące podstawowych przyrządów optycznych jak zwierciadła i soczewki.

EK4 Wiedza Student potrafi omówić podstawowe zagadnienia dotyczące: własności pól elektrycznego i magnetycznego oraz prądu elektrycznego, zna prawa elektrodynamiki i podstawowe własności fal elektromagnetycznych, potrafi wskazać ich wykorzystanie w technice.

EK5 Wiedza Student zna podstawowe zagadnienia fizyki współczesnej, w tym elementy szczególnej teorii względności.

EK6 Umiejętności Student potrafi rozwiązywać proste zadania i problemy ilustrujące wybrane zagadnienia i modele z zakresu fizyki, umie analizować otrzymane wyniki.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Elementy rachunku wektorowego i analizy matematycznej.	3
C2	Składanie prędkości. Rzut poziomy i ukośny. Przyspieszenie styczne i normalne, promień krzywizny. Ruch po okręgu.	6
C3	Rozwiązywanie równań ruchu dla prostych przykładów z dynamiki punktu materialnego. Opis ruchu w układach nieinercjalnych. Zagadnienia pracy i energii w polu sił.	6
C4	Rozwiązywanie prostych problemów z zakresu dynamiki bryły sztywnej. Obliczanie momentu bezwładności, zastosowanie twierdzenia Steinera.	6
C5	Przykłady zastosowania zasad zachowania energii, pędu i momentu pędu. Zderzenia centralne: sprężyste i niesprężyste.	3
C6	Oscylator harmoniczny amplituda, prędkość kątowa, siła, energia. Składanie drgań. Superpozycja i interferencja fal, fale stojące.	3

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C7	Obliczanie ciepła i pracy w termodynamice. Zastosowanie pierwszej zasady termodynamiki w zadaniach. Obliczanie zmiany entropii gazu doskonałego, pracy i ciepła w przemianach cyklicznych. Druga zasada termodynamiki a sprawność silnika Carnota.	3
C8	Ruch ładunków w polach: elektrycznym i magnetycznym. Zastosowanie prawa Gaussa do wyznaczania pola elektrycznego. Proste przykłady zastosowania prawa Amperea i prawa Faradaya.	6
C9	Załamanie światła na granicy dwóch ośrodków. Związek współczynnika załamania z prędkością światła w danym ośrodku. Pryzmaty. Soczewki, równanie cienkich soczewek. Efekt Dopplera dla fal elektromagnetycznych.	3
C10	Zagadnienia względności czasu i skrócenia długości w zadaniach. Zastosowanie transformacji Lorentza do wyprowadzenia wzorów na transformacje prędkości. Wyznaczanie pędu i energii relatywistycznej. Ruch cząstek relatywistycznych w polach elektrycznym i magnetycznym.	6

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wstęp do fizyki: Rola i znaczenie fizyki w naukach inżynierskich/technicznych. Przedmiot i metody badawcze fizyki. Matematyka językiem fizyki . Notacja fizyczna i jednostki układu SI. Obserwacja, pomiar i model teoretyczny zjawisk.	2
W2	Mechanika klasyczna: Opis ruchu w różnych układach odniesienia. Klasyfikacja ruchów. Względność ruchu. Oddziaływania fundamentalne i pola fizyczne. Prawa dynamiki klasycznej Newtona. Układy inercjalne i nieinercjalne. Dynamika ruchu postępowego i obrotowego. Zasady zachowania pędu, momentu pędu. Praca i energia. Zderzenia doskonale sprężyste i niesprężyste. Pole grawitacyjne jako przykład pola zachowawczego. Zasada zachowania energii mechanicznej. Drgania harmoniczne. Superpozycja drgań. Ruch drgający tłumiony i wymuszony. Zjawisko rezonansu w fizyce. Opis i klasyfikacja fal. Fale harmoniczne. Klasyczne równanie falowe. Transport energii i natężenie fali. Zjawiska charakterystyczne dla fal: odbicie i załamanie, interferencja, dyfrakcja i polaryzacja fal. Fale dźwiękowe i elementy akustyki.	32
W3	Elementy termodynamiki fenomenologicznej: Podstawowe pojęcia termodynamiki. Zerowa zasada termodynamiki. Właściwości ciał zależne od temperatury. Kinetyczna teoria gazu doskonałego. Energia wewnętrzna, ciepło, praca. Pierwsza zasada termodynamiki. Przemiany gazowe. Entropia, procesy odwracalne i nieodwracalne. Druga zasada termodynamiki. Sprawność silników cieplnych. Transport energii. Równanie przewodnictwa cieplnego. Konwekcja. Promieniowanie.	8

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W4	Elektryczność i magnetyzm: Pole elektryczne i jego opis. Prawo Gaussa i jego zastosowania. Potencjał elektryczny. Pojemność. Prąd elektryczny. Pole magnetyczne, siła Lorentza. Prawo Amperea i prawo Biota-Savarta. Indukcja elektromagnetyczna. Równania Maxwella i ich sens fizyczny. Równanie falowe dla fali elektromagnetycznej. Fale elektromagnetyczne i ich właściwości. Światło jako fala elektromagnetyczna. Polaryzacja światła.	10
W5	Optyka geometryczna: odbicie i załamanie światła, dyspersja, zasada Fermata, soczewki.	2
W6	Wybrane zagadnienia fizyki współczesnej: Postulaty szczególnej teorii względności. Transformacja Lorentza i jej konsekwencje. Pęd i energia relatywistyczna. Równoważność masy i energii.	6

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	105
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	65
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**210**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	7.00

9 Sposoby oceny

Ocena z przedmiotu ustalana jest w oparciu o wskaźnik procentowy osiągniętych przez studenta efektów uczenia się, obliczany jako średnia ważona ocen formujących.

Ocena formująca

F1 Kolokwium (trzy obowiązkowe kolokwia w semestrze)

F2 Zadanie tablicowe

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Obowiązują w semestrze trzy kolokwia, student musi zaliczyć wszystkie: jedno na przynajmniej połowę punktów a pozostałe na ponad połowę.

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Opanowanie mniej niż 55% materiału.
Na ocenę 3.0	Opanowanie 55-64% materiału.
Na ocenę 3.5	Opanowanie 65-74% materiału.
Na ocenę 4.0	Opanowanie 75-84% materiału.
Na ocenę 4.5	Opanowanie 85-94% materiału.
Na ocenę 5.0	Opanowanie 95% lub więcej materiału.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Opanowanie mniej niż 55% materiału.
Na ocenę 3.0	Opanowanie 55-64% materiału.
Na ocenę 3.5	Opanowanie 65-74% materiału.
Na ocenę 4.0	Opanowanie 75-84% materiału.
Na ocenę 4.5	Opanowanie 85-94% materiału.
Na ocenę 5.0	Opanowanie 95% lub więcej materiału.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Opanowanie mniej niż 55% materiału.
Na ocenę 3.0	Opanowanie 55-64% materiału.

Na ocenę 3.5	Opanowanie 65-74% materiału.
Na ocenę 4.0	Opanowanie 75-84% materiału.
Na ocenę 4.5	Opanowanie 85-94% materiału.
Na ocenę 5.0	Opanowanie 95% lub więcej materiału.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Opanowanie mniej niż 55% materiału.
Na ocenę 3.0	Opanowanie 55-64% materiału.
Na ocenę 3.5	Opanowanie 65-74% materiału.
Na ocenę 4.0	Opanowanie 75-84% materiału.
Na ocenę 4.5	Opanowanie 85-94% materiału.
Na ocenę 5.0	Opanowanie 95% lub więcej materiału.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Opanowanie mniej niż 55% materiału.
Na ocenę 3.0	Opanowanie 55-64% materiału.
Na ocenę 3.5	Opanowanie 65-74% materiału.
Na ocenę 4.0	Opanowanie 75-84% materiału.
Na ocenę 4.5	Opanowanie 85-94% materiału.
Na ocenę 5.0	Opanowanie 95% lub więcej materiału.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	Opanowanie mniej niż 55% materiału.
Na ocenę 3.0	Opanowanie 55-64% materiału.
Na ocenę 3.5	Opanowanie 65-74% materiału.
Na ocenę 4.0	Opanowanie 75-84% materiału.
Na ocenę 4.5	Opanowanie 85-94% materiału.
Na ocenę 5.0	Opanowanie 95% lub więcej materiału.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_W02	Cel 1	C1 C2 C3 C4 C5 C6 W1 W2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	EiA_W02	Cel 1	C7 W3	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	EiA_W02	Cel 1	C9 W5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	EiA_W02	Cel 2	C8 W4	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	EiA_W02	Cel 2	C10 W6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK6	EiA_U03	Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Halliday, Resnick, Walker — *Wstęp do fizyki*, Warszawa, 2005, PWN

[2] Andrzej Januszajtis — *Fizyka dla politechnik*, Warszawa, 1995, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] Zbigniew Kąkol — *Fizyka*, Kraków, 2006, Internet (strona WWAGHW autora)

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. inż. Prof PK Ryszard Zach (kontakt: puzach@cyfronet.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr Sławomir Stachniewicz (kontakt: stachnie@gmail.com)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka — Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne — Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych,Trakcja elektryczna,Inżynieria systemów elektrycznych

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Wstęp do matematyki inżynierskiej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Introduction to Engineering Mathematics
Kod przedmiotu	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIS PO1 21/22
Kategoria przedmiotu	Przedmioty ogólne
Liczba punktów ECTS	7.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	
1	60	45	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Uzupełnienie podstawowych wiadomości z matematyki z zakresu szkoły średniej niezbędnych do rozpoczęcia kształcenia na poziomie wyższym.

Cel 2 Zapoznanie studentów z podstawowymi wiadomościami z zakresu logiki matematycznej, algebry zbiorów i systemów liczbowych.

Cel 3 Zapoznanie studentów z elementami rachunku wektorowego i geometrii analitycznej.

Cel 4 Zapoznanie studentów z podstawowymi wiadomościami z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i ich podstawowymi zastosowaniami.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Wymagana jest znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej (profil podstawowy).

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności Umiejętność praktycznego stosowania praw logiki matematycznej i działań na zbiorach oraz wykonywania podstawowych działań w różnych systemach liczbowych.

EK2 Umiejętności Umiejętność szkicowania wykresów funkcji i rozwiązywania równań i nierówności liniowych, wielomianowych, logarytmicznych, wykładniczych i trygonometrycznych.

EK3 Umiejętności Umiejętność stosowania indukcji matematycznej, badania własności ciągów i szeregów liczbowych, szereg geometryczny.

EK4 Umiejętności Umiejętność praktycznego wykorzystywania poznanych faktów z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej.

EK5 Umiejętności Umiejętność obliczania i zastosowania pochodnych i całek funkcji jednej zmiennej.

EK6 Kompetencje społeczne Student jest gotowy do samodzielnego poszerzania swojej wiedzy i doskonalenia umiejętności w dziedzinie matematyka.

6 Treści programowe

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Cyfry i liczby, cecha i mantysa, systemy liczbowe, podstawowe działania na liczbach (w różnych układach liczbowych).	2
W2	Logika matematyczna i rachunek zbiorów. Wartość logiczna zdania, prawa logiki matematycznej, kwantyfikatory, działania na zdaniach, zbiory liczbowe, logika zero-jedynkowa, przykłady zadań realizowanych na bramkach logicznych.	2
W3	Funkcje elementarne, równania i nierówności. Funkcje jednej zmiennej, wartość bezwzględna, funkcja liniowa, równania i nierówności liniowe, funkcja kwadratowa, równania i nierówności kwadratowe, wielomiany, równania i nierówności algebraiczne, potęga, funkcja potęgowa, funkcja wykładnicza, logarytm, funkcja logarytmiczna, równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne, przykłady zależności funkcyjnych w technice.	8
W4	Trygonometria. Funkcje trygonometryczne, definicje, podstawowe własności i wzory, wykresy funkcji trygonometrycznych, rozwiązywanie równań i nierówności trygonometrycznych.	6

Wykłady		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W5	Ciągi i szeregi liczbowe. Ciągi liczbowe, indukcja matematyczna, ciągi monotoniczne, granica ciągu, twierdzenia o granicach, granice specjalne, szeregi liczbowe i ich zbieżność, szereg geometryczny, kryteria zbieżności szeregów, przykłady.	8
W6	Geometria analityczna. Działania na wektorach, równania prostej na płaszczyźnie i w przestrzeni, wzajemne położenie prostych, krzywe stożkowe.	8
W7	Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej. Definicja pochodnej i jej interpretacja geometryczna i fizyczna, twierdzenia o pochodnych, zastosowanie pochodnych do badania przebiegu zmienności funkcji.	12
W8	Rachunek całkowy. Definicja i własności całki nieoznaczonej i oznaczonej, podstawowe metody całkowania, całkowanie funkcji wymiernych i niewymiernych, całkowanie funkcji trygonometrycznych, zastosowania całek.	14

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Logika matematyczna, zbiory. Prawa logiki, przykłady zadań logicznych i działań na zbiorach, przykłady algebr Boole'a, sieci logiczne, przykłady systemów liczbowych.	8
C2	Równania i nierówności liniowe, kwadratowe i stopni wyższych, logarytmiczne i wykładnicze - rozwiązywanie metodami algebraicznymi i graficznymi. Rozkład wielomianów na czynniki i szkicowanie wykresów.	8
C3	Zadania związane z indukcją matematyczną, ciąg geometryczny nieskończony.	3
C4	Tożsamości trygonometryczne, równania i nierówności trygonometryczne.	4
C5	Działania na wektorach i ich zastosowania, prosta na płaszczyźnie i w przestrzeni, wzajemne położenie prostych, zadania dotyczące krzywych stopnia drugiego.	6
C6	Iloraz różnicowy, przykłady obliczania pochodnych z definicji i z wykorzystaniem wzorów, przykłady zastosowania pochodnych, równanie stycznej.	6
C7	Przykłady obliczania całek nieoznaczonych, podstawowe metody.	6
C8	Całka oznaczona i jej zastosowania.	4

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	105
Konsultacje przedmiotowe	25
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	80
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**210**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	7.00

9 Sposoby oceny

W przypadku nauki zdalnej kolokwia odbywają się z wykorzystaniem narzędzi do nauki na odległość.

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Test

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	Student uzyska mniej niż 50% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 3.0	Student uzyska co najmniej 50% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).

Na ocenę 3.5	Student uzyska co najmniej 60% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 4.0	Student uzyska co najmniej 70% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 4.5	Student uzyska co najmniej 80% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 5.0	Student uzyska co najmniej 90% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student uzyska mniej niż 50% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 3.0	Student uzyska co najmniej 50% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 3.5	Student uzyska co najmniej 60% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 4.0	Student uzyska co najmniej 70% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 4.5	Student uzyska co najmniej 80% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 5.0	Student uzyska co najmniej 90% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	Student uzyska mniej niż 50% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 3.0	Student uzyska co najmniej 50% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 3.5	Student uzyska co najmniej 60% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 4.0	Student uzyska co najmniej 70% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 4.5	Student uzyska co najmniej 80% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 5.0	Student uzyska co najmniej 90% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Efekt kształcenia 4	

Na ocenę 2.0	Student uzyska mniej niż 50% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 3.0	Student uzyska co najmniej 50% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów.
Na ocenę 3.5	Student uzyska co najmniej 60% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 4.0	Student uzyska co najmniej 70% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 4.5	Student uzyska co najmniej 80% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 5.0	Student uzyska co najmniej 90% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student uzyska mniej niż 50% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 3.0	Student uzyska co najmniej 50% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 3.5	Student uzyska co najmniej 60% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 4.0	Student uzyska co najmniej 70% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 4.5	Student uzyska co najmniej 80% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Na ocenę 5.0	Student uzyska co najmniej 90% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwiów).
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	Student nie spełnia warunków na ocenę3.0
Na ocenę 3.0	Student rozumiejąc potrzebę kształcenia uczestniczy regularnie w ćwiczeniach.
Na ocenę 3.5	Student rozumiejąc potrzebę kształcenia regularnie uczestniczy w ćwiczeniach oraz korzysta z konsultacji przedmiotowych.
Na ocenę 4.0	Student mając świadomość ograniczeń własnej wiedzy regularnie i aktywnie uczestniczy w ćwiczeniach.
Na ocenę 4.5	Student spełnia kryteria na ocenę 4.0 oraz uczestniczy w konsultacjach.

Na ocenę 5.0	Student wykazuje umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 4.5 Ponadto odczuwa potrzebę pogłębienia własnego zrozumienia danego tematu i aktywnie korzysta z literatury dodatkowej.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EiA_U01	Cel 1	C1 C2	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK2	EiA_U01	Cel 2	C3 C5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK3	EiA_U01	Cel 3	C4	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK4	EiA_U01	Cel 4	C6	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK5	EiA_U01 EiA_U02	Cel 4	C7 C8	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1
EK6	EiA_K01	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	N2 N3	F1 F2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] J. Bochenek, T. Winiarska — *Matematyka, cz. I*, Kraków, 1997, Wyd. PK

[2] T. Winiarska, T. Winiarski. — *Wykłady z analizy matematycznej, cz. I*, Kraków, 2010, Wyd. PK

[3] L. Siewierski — *Ćwiczenia z analizy matematycznej z zastosowaniami*, Warszawa, 1982, PWN

[4] Kenneth A. Ross, Charles R. B. Wright — *Matematyka dyskretna*, Warszawa, 1996, PWN

Literatura uzupełniająca

[1] W. Żakowski — *Matematyka, cz. I*, Warszawa, 1970, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Mariusz Jużyniec (kontakt: juzyniec@usk.pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

3 dr Monika Kozak (kontakt: mkozak@pk.edu.pl)

4 dr Mariusz Jużyniec (kontakt: juzyniec@pk.edu.pl)

5 dr Katarzyna Urbańska (kontakt: kurban@pk.edu.pl)

6 dr Krzysztof Król (kontakt: krzysztof.krol@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Kierunek studiów: Elektrotechnika|Energetyka|Informatyka|Informatyka w Inżynierii Komputerowej Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne Kod kierunku:

Stopień studiów:

Specjalności: Wszystkie specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	wychowanie fizyczne (ogólne)
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	physical education
Kod przedmiotu	wf
Kategoria przedmiotu	ogólny
Liczba punktów ECTS	0.00
Semestry	1 2

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratoria	Laboratorium komputerowe	Projekty	Seminarium
1	0	30	0	0	0	0
2	0	30	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zainteresowanie studentów kulturą fizyczną i aktywnością sportową; wdrożenie do systematycznej aktywności fizycznej oraz kształtowanie stałej potrzeby ruchu w dorosłym życiu; zapoznanie z różnymi formami

aktywności fizycznej: sport, rekreacja i turystyka, rehabilitacja; wspomaganie harmonijnego rozwoju psychofizycznego studentów; nauczanie i doskonalenie podstawowych elementów technicznych i taktycznych z różnych dyscyplin sportowych; promowanie zdrowego stylu życia; kontrola i ocena poziomu sprawności fizycznej studentów na podstawie przeprowadzonych testów i sprawdzianów; aktywizacja do rywalizacji sportowej na różnych poziomach współzawodnictwa (w grupach, na wydziałach, między wydziałami, Małopolska Liga Akademicka, Akademickie Mistrzostwa Polski); mobilizacja szczególnie predysponowanych studentów do udziału w zajęciach specjalistycznych grup sportowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Brak przeciwskazań zdrowotnych do aktywnego uczestnictwa w programowych zajęciach wychowania fizycznego lub skierowanie na zajęcia rehabilitacji, rekreacji albo wychowania zdrowotnego.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Student zna wpływ wysiłku fizycznego na organizm i jego aspekt zdrowotny oraz zna testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną.

EK2 Umiejętności Umiejętności: Student potrafi dobrać ubiór i sprzęt do danej dyscypliny sportowej, umie ocenić poziom swojej sprawności fizycznej i umiejętności technicznych oraz potrafi przeprowadzić rozgrzewkę. Student potrafi dobrać poziom wysiłku w celu podniesienia swojej sprawności psychofizycznej oraz kontrolować jej poziom wykonując podstawowe testy i sprawdziany.

EK3 Wiedza Student zna podstawowe przepisy i elementy techniczno-taktyczne poszczególnych dyscyplin sportowych realizowanych w ramach programu nauczania.

EK4 Umiejętności Student potrafi wykonać i wykorzystać w praktyce podstawowe elementy techniczno-taktyczne danej dyscypliny oraz zastosować przepisy w niej obowiązujące.

EK5 Wiedza Student specjalistycznej grupy sportowej zna szczegółowe przepisy oraz wymagania poziomu wydolności i umiejętności techniczno-taktycznych danej dyscypliny.

EK6 Umiejętności Student bierze udział w rywalizacji sportowej na różnych poziomach współzawodnictwa sportowego w ramach zawodów uczelnianych, Małopolskiej Ligi Akademickiej i Akademickich Mistrzostw Polski.

EK7 Wiedza Studenci niezdolni z przyczyn zdrowotnych do uczestnictwa w programowych zajęciach wychowania fizycznego znają treści wychowania zdrowotnego realizowane w ramach zajęć teoretycznych przez CSiR.

EK8 Kompetencje społeczne Student współpracuje w zespole , uczestniczy w rywalizacji sportowej, stosuje zasady fair play.

6 Treści programowe

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Omówienie zasad BHP na zajęciach wychowania fizycznego, zapoznanie z warunkami zaliczenia, regulaminem CSiR oraz regulaminem korzystania z danego obiektu sportowego.	2

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C2	Nauka podstawowych elementów technicznych i taktycznych: Siatkówka: postawa siatkarska, odb. spos. górn. i doln., zagrywka tenisowa, przyjęcie piłki spos. górn. i doln., wystawa piłki w przód i w tył, atak, blok. Koszykówka: poruszanie się po boisku, podania, chwyty, kozłow. PR,LR,rzut do kosza z biegu z P i L str., rzut do kosza z miejsca i z wyskoku, obrona 1:1, zwody bez i z piłką, atak pozycyjny i szybki. Piłka ręczna: poruszanie się po boisku, podania,chwyty, kozłow. PR, LR, rzut na bramkę z wyskoku, zwody z piłką, rzuty na bramkę z różn. poz., obrona 6:0, rzut wolny i karny, atak pozycyjny i szybki, gra bramkarza. Unihokej: poruszanie się po boisku, podanie forehandem i backhandem, przyjęcie podania, strzał na bramkę, drybling, zwody, obrona, gra bramkarza. Piłka nożna: poruszanie się po boisku, podania i przyjęcia piłki, strzał na bramkę , zwody ciałem, drybling i zwody z piłką, obrona, gra bramkarza. Tenis ziemny: poruszanie się po korcie, poz. tenisowa, forehand, backhand, serwis, wolej i półwolej. Tenis stołowy: postawa przy stole i poruszanie się podczas gry, spos. trzymania rakietki, forehand, backhand, serwis, uderzenia: atakujące, obronne i pośrednie. Lekka atletyka: tech. biegowa, start niski, skok w dal, tech. pchnięcia kulą, kształtow. cech motorycz.: szybkości, siły, wytrzymałości, gibkości i zwinności. Siłownia: oddychanie podczas ćw., tech. wykonywania ćw. mm: klatki piers., grzb., brzucha, barków, RR i PRR, NN. Fitness: podst. kroki w aerobiku: step touch, double step touch, step out, heel back, knee up, grapevine; podst. kroki na stepie, proste ukł. choreograf., tech.ćw. na piłkach,z ciężarkami, taśmami i rozciągających. Pływanie: wydechy do wody, poślizgi, praca RR i NN do 4 styli: grzbietowego, dowolnego, klasycznego, motylkowego, skok do wody na NN, głowę, elem. nurkowania, prosty nawrót, elem. autoratownictwa. Łyżwiarstwo: bezpieczne upadanie, utrzymanie równowagi, odbicie, skręty dwupodporowe, hamowania: amortyz. na bandzie, odwróconym T, pługiem; jazda i skręty jednopodpor., jazda na zewn. krawędziach, przekładanka przodem i tyłem. Narciarstwo alpejskie: bezp. upadanie, poruszanie się na nartach, zmiany kier. jazdy: przestępowanie, pług, łuki płużne; ześlizgi, jazda wyciągiem, sposoby hamowania, skręty kątowe, ukł. doskokowy, skręty równoległe, jazda na krawędziach, kontrola nacisku nart na podłoże, elem. rywalizacji sport. Snowboard: oswojenie ze sprzętem i środow.: zasady przygotow. sprzętu, zakładanie sprzętu, upadanie, podnoszenie się, pozycje podst. i utrzym. równowagi, poruszanie się w płaskim terenie, podejścia, zwroty, ewolucje podst.: ześlizgi, jazda w linii spadku stoku i w skos stoku, jazda wyciągiem, skręt ślizgowy: rotacyjny, ślizgowy, ślizgowy NW; skręt cięty i cięty NW, śmig, elem. tech. freestylowej, elem. jazdy sportowej. Rolki: postawa , chodzenie, pozycja równoległa, jazda w przód, odbicia PN,LN, jazda na 1 rolce PiL, skręty równoległe, hulajnogi, jazda rybką w przód, crossem oraz zwroty, spos. hamowania, slalom (szeroki i wąski), przekładanka w przód PiL i ze zmianą kier. oraz po 8, jazda tyłem, rybką tyłem, jazda tyłem po łuku, przekładanka w tył w PiL. , po 8, jazda wężem i crossem, jazda dł. odbiciem. Żeglarstwo: przygotow. jachtu do żeglugi, obsługa stanowisk manewrowych , trzymanie kursu jachtu wzgl. wiatru, zwrot przez sztag i przez rufę, dojście, odejście od kei, udzielanie p.p.p Rehabilitacja: prawidłowe oddychanie, ćw. wzmacniające mm oddechowe, posturalne, kończyny górne i dolne, tułów i mm głębokie(Pilates), ćw. izometryczych, równoważnych, rozciągających, ćw. ukierunkowanych na dane schorzenie, ćw. z przyborami, ćw. w pozycjach izolow. Rekreacja: chód Nordic Walking, dobór dystansu i tempa, pomiar tętna. Wych. zdrowotne: styl życia i jego związek ze zdrowiem i chorobą, koncepcje i cele promocji zdrowia, zdrowie jako wartość dla człowieka i społeczeństwa, dieta a wysiłek fiz., wpływ racjonalnego odżywiania i aktyw. ruch. na wygląd i samopoczucie, żywienie w różnych dyscyplin. sportu, pielęgnacja ciała i urody, zachowania zagrażające zdrowiu, korzystanie z siłowni, sauny i basenu, nowe formy aktyw. ruch. w kształtow. prozdrowotnych postaw ,ćw. relaksacyjne, kształt. nawyku uczestnictwa w różn. formach aktyw. ruch.	12

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C3	Przepisy dotyczące poszczególnych dyscyplin sportowych.	2
C4	Doskonalenie wyżej wymienionych elementów technicznych i taktycznych, wprowadzanie elementów rywalizacji, gier i zabaw.	8
C5	Test sprawności ogólnej	2
C6	Test nabytych umiejętności technicznych	2
C7	Samodzielne wykorzystanie nabytych wiadomości i umiejętności.	2
C8	C1-C7 inna dyscyplina	30

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Ćwiczenia praktyczne

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Praca w grupach

N4 Ćwiczenia projektowe

N5 Wykłady

N6 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**60**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	0.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Test

F3 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Aktywne uczestnictwo w programowych zajęciach wychowania fizycznego na warunkach określonych w regulaminie wf CSiR

W2 Ocenie podlegaja treści programowe dyscyplin sportowych realizownych w danym semestrze

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Inne

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	Student nie zna zasad bezpieczneg korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu.
Na ocenę 3.0	Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu.
Na ocenę 3.5	Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych.
Na ocenę 4.0	Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne.
Na ocenę 4.5	Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Student zna wpływ wysiłku fizycznego na organizm i jego aspekt zdrowotny.
Na ocenę 5.0	Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów, urządzeń, przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu, wie jak przygotować się do danego rodzaju zajęć sportowych, zna swoje predyspozycje i ograniczenia psychofizyczne. Student zna wpływ wysiłku fizycznego na organizm i jego aspekt zdrowotny oraz zna testy i sprawdziany oceniające sprawność fizyczną.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	Student nie potrafi dobrać ubioru i sprzętu do danej dyscypliny sportowej.
Na ocenę 3.0	Student potrafi dobrać ubiór i sprzęt do danej dyscypliny sportowej.
Na ocenę 3.5	Student potrafi dobrać ubiór i sprzęt do danej dyscypliny sportowej, umie ocenić poziom swojej sprawności fizycznej i umiejętności technicznych.
Na ocenę 4.0	Student potrafi dobrać ubiór i sprzęt do danej dyscypliny sportowej, umie ocenić poziom swojej sprawności fizycznej i umiejętności technicznych oraz potrafi przeprowadzić rozgrzewkę.
Na ocenę 4.5	Student potrafi dobrać ubiór i sprzęt do danej dyscypliny sportowej, umie ocenić poziom swojej sprawności fizycznej i umiejętności technicznych oraz potrafi przeprowadzić rozgrzewkę. Student potrafi dobrać poziom wysiłku w celu podniesienia swojej sprawności psychofizycznej.
Na ocenę 5.0	Student potrafi dobrać ubiór i sprzęt do danej dyscypliny sportowej, umie ocenić poziom swojej sprawności fizycznej i umiejętności technicznych oraz potrafi przeprowadzić rozgrzewkę. Student potrafi dobrać poziom wysiłku w celu podniesienia swojej sprawności psychofizycznej oraz kontrolować jej poziom wykonując podstawowe testy i sprawdziany.
Efekt kształcenia 3	

Na ocenę 2.0	Siłownia-Student nie zna zasad bezpieczeństwa na siłowni, nie zna techniki wykonywania ćwiczeń (na maszynach, urządzeniach, na wolnych ciężarach);Unihokej: Nie potrafi opisać podstawowych elementów technicznych z unihokeja.; Koszykówka: Student nie zna podstawowych przepisów gry w piłkę koszykową. Student nie potrafi wymienić podstawowych elementów technicznych.; Fitness: Student/ka nie zna nazewnictwa podstawowych kroków aerobikowych/na stepie; Piłka ręczna: Student nie zna podstawowych przepisów. Nie zna podstawowych podań i chwytów piłki oburącz w miejscu i w truchcie przodem do siebie w dwójkach. ; Siatkówka: Charakteryzuje się niewiedzą w zakresie kultury fizycznej, nie zna przepisów piłki siatkowej, nie zna podstawowych elementów technicznych w piłce siatkowej; Tenis ziemny: Student nie zna podstawowych pojęć tenisowych i przepisów.; Łyżwiarstwo: Student/ka nie zna nazewnictwa podstawowych elementów z łyżwiarstwa; Rolki: Student nie zna podstawowych zasad bezpieczeństwa obowiązujących podczas jazdy na rolkach.; Rekreacja: Student nie zna prawidłowego sposobu chodzenia.; La: Student nie zna podstawowych pojęć związanych z lekką atletyką, oraz przepisów związanych z poszczególnymi konkurencjami lekkoatletycznymi. Nie zna techniki wykonywania skoku w dal z miejsca, startu niskiego i pozycyjnego. Snowboard: Student nie zna podstawowych zasad obowiązujących na stoku; Pływanie: Student nie zna zasad bezpiecznego korzystania z obiektów wodnych, nie rozróżnia podstawowych styli pływackich.; Narciarstwo: Student nie zna podstawowych zasad obowiązujących na stoku.; Tenis stołowy: Student nie zna podstawowych przepisów dyscypliny nie potrafi opisać prawidłowego chwytu rakietki i postawy przy stole.; Żeglarstwo: Student nie zna zasad bezpieczeństwa obowiązujących na wodzie, nie rozróżnia podstawowych el.budowy jachtu mieczowego.; Piłka nożna: Charakteryzuje się niewiedzą w zakresie kultury fizycznej, nie zna przepisów piłki nożnej, nie zna podstawowych elementów technicznych w piłce nożnej.; Rehabilitacja: Student nie zna cech charakteryzujących prawidłowa postawę . nie potrafi nazwać ćw. utrwalonych podczas zajęć , nie zna zasad prawidłowego oddychania podczas ćw. Student nie zna ćw. wskazanych w danej jednostce chorobowej.

Na ocenę 3.0	Siłownia-Student zna zasady bezpieczeństwa na siłowni, zna technikę wykonywania ćwiczeń (na maszynach, urządzeniach, na wolnych ciężarach) ;Unihokej: Potrafi pokazać i opisać chwyt rakietki, sposoby poruszania się po boisku.; Koszykówka: Student zna podstawowe przepisy gry w koszykówkę. Potrafi opisać prawidłowe poruszanie się po boisku. ; Fitness: Student/ka zna nazewnictwo podstawowych kroków aerobikowych/ na stepie; Piłka ręczna: Student zna podstawowe przepisy gry w piłkę ręczną (kroki, podwójna). Wie jak wygląda poprawne kozłowanie jedną ręką. Zna ćwiczenia w parach (podania)przodem do siebie w truchcie jedną ręką (prawą i lewą). ; Siatkówka: Posiada dostateczna wiedze w zakresie kultury fizycznej, zna podstawowe przepisy piłki siatkowej, zna podstawowe elementy techniczne w piłce siatkowej; Tenis ziemny: Student zna podstawowe pojęcia tenisowe i przepisy.; Łyżwiarstwo: Student/ka zna nazewnictwo podstawowych elementów z łyżwiarstwa; Rolki: Student zna podstawowe zasady bezpieczeństwa obowiązujące podczas jazdy na rolkach; rekreacja: Student zna prawidłowy sposób chodzenia.; La: Student zna podstawowe pojęcia i podstawowe przepisy dotyczące lekkiej atletyki. Snowboard: Student zna Dekalog FIS, Kodeks Snowboardzisty zna zasady przygotowania i konserwacji sprzęty na poziomie podstawowym; Pływanie: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów wodnych, rozróżnia podstawowe style pływackie.; Narciarstwo: Student zna Dekalog FIS, zna podstawowe zasady konserwacji i eksploatacji sprzętu narciarskiego; Tenis stołowy: Student zna podstawowe przepisy dyscypliny, potrafi opisać prawidłowy chwyt rakietki i postawę przy stole.; Żeglarstwo: Student zna zasady bezpieczeństwa obowiązujące na wodzie, udzielania p.p.p. potrafi wymienić podstawowe el. budowy jachtu mieczowego.; Piłka nożna: Student posiada dostateczna wiedze w zakresie kultury fizycznej, zna podstawowe przepisy piłki nożnej, zna podstawowe elementy techniczne w piłce nożnej.; Rehabilitacja: Student zna cechy charakteryzujące prawidłowa postawę , potrafi nazwać ćw. utrwalone podczas zajęć , nie potrafi wymienić zasad prawidłowego oddychania podczas ćw. Zna niewiele ćw. wskazanych w danej jednostce chorobow

Na ocenę 3.5	Siłownia-Student zna zasady bezpieczeństwa na siłowni, zna technikę wykonywania ćwiczeń (na maszynach, urządzeniach, na wolnych ciężarach), zna ćwiczenia kształtujące ,które może wykorzystać w przygotowaniu organizmu do wysiłku(rozgrzewka) ;Unihokej: Potrafi pokazać i opisać chwyt rakietki, sposoby poruszania się po boisku. Potrafi wymienić rodzaje podań, strzałów i zwodów. ; Koszykówka: Student zna podstawowe przepisy gry w koszykówkę. Potrafi opisać prawidłowe poruszanie się po boisku oraz kozłowania prawą i lewa ręką. ; Fitness: Student/ka zna nazewnictwo podstawowych kroków aerobikowych/ na stepie, umie zdefiniować terminy fitness, aerobik, step, potrafi wymienić różne typy zajęć aerobikowych. ; Piłka ręczna: Student zna podstawowe przepisy gry w piłkę ręczną (kroki, podwójna, przejście linii pola bramkowego w ataku i w obronie). Wie jak wygląda poprawne kozłowanie prawą i lewą ręką, podania i chwyty w biegu przodem i tyłem (w biegu przodem podanie podobne jak do rzutu z wyskoku). ; Siatkówka: Posiada dostateczna wiedzę w zakresie kultury fizycznej. Zna podstawowe przepisy piłki siatkowej ,zna podstawowe elementy techniczne w piłce siatkowej, posiada elementarna znajomość rozwiązań taktycznych w piłce siatkowej; Tenis ziemny: Student zna podstawowe pojęcia tenisowe i przepisy, wie jak przygotować się do zajęć, zna sposoby poruszania się po korcie i rozróżnia podstawowe odbicia: forehand, backhand.; Łyżwiarstwo: Student/ka zna nazewnictwo podstawowych elementów z łyżwiarstwa, nie potrafi zdefiniować terminów: jazda w przód i tył, odbicia wew. i zew. krawędzią łyżew, hamowania różnymi sposobami, przekładanką w prawą i lewą stronę; Rolki: Student zna podstawowe zasady bezpieczeństwa obowiązujące podczas jazdy na rolkach. Posiada wiedzę i umiejętności umożliwiające bezpieczną organizację zajęć ruchowych.; Rekreacja: Student zna prawidłowy sposób chodzenia, wie jak przygotować się do zajęć.; La: Student zna podstawowe pojęcia i podstawowe przepisy dotyczące lekkiej atletyki. Zna konkurencje lekkoatletyczne i potrafi umiejscowić je w poszczególnych grupach.; Snowboard: To, co na ocenę 3 i zna zasady bezpieczeństwa w górach, organizację pomocy w wypadkach na stoku.; Pływanie: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów wodnych, rozróżnia podstawowe style pływackie, wie jak bezpiecznie wykonać skok do wody.; Narciarstwo: Student zna Dekalog FIS, zna podstawowe zasady konserwacji i eksploatacji sprzętu narciarskiego Posiada wiedzę i umiejętności umożliwiające bezpieczną organizację zajęć ruchowych w różnych warunkach środowiskowych.; Tenis stołowy: Student zna podstawowe przepisy dyscypliny, potrafi opisać prawidłowy chwyt rakietki i postawę przy stole. Student jest w stanie wymienić i objaśnić sposoby poruszania się przy stole.; Żeglarstwo: Student zna zasady bezpieczeństwa obowiązujące na wodzie, udzielania p.p.p. potrafi wymienić podstawowe el.budowy jachtu mieczowego, zna przepisy normujące ruch na akwenie wodnym.; Piłka nożna: Student posiada dostateczna wiedzę w zakresie kultury fizycznej, zna podstawowe przepisy piłki nożnej, zna podstawowe elementy techniczne w piłce nożnej, posiada elementarna znajomość rozwiązań taktycznych w piłce nożnej.; Rehabilitacja: Student zna cechy charakteryzujące prawidłowa postawę , potrafi nazwać ćw. utrwalone podczas zajęć , zna zasady prawidłowego oddychania podczas ćw. Zna niewiele ćw. wskazanych w danej jednostce chorobowej

Na ocenę 4.0	Siłownia-Student zna zasady bezpieczeństwa na siłowni, zna technikę wykonywania ćwiczeń (na maszynach, urządzeniach, na wolnych ciężarach), zna ćwiczenia kształtujące ,które może wykorzystać w przygotowaniu organizmu do wysiłku(rozgrzewka),posiada zasób ćwiczeń wzmacniające poszczególne partie mięśniowe ;Unihokej: Potrafi pokazać i opisać chwyt rakietki, sposoby poruszania się po boisku. Potrafi wymienić różne rodzaje podań, strzałów i zwodów. Posiada wiadomości niezbędne do rozpoznania i zastosowania odpowiednich elementów taktycznych obrony i ataku. ; Koszykówka: Student zna podstawowe przepisy gry w koszykówkę. Potrafi opisać prawidłowe poruszanie się po boisku oraz kozłowania prawą i lewa ręką. Student potrafi opisać technikę rzutu do kosza z miejsca oraz biegu. ; Fitness: Student/ka zna nazewnictwo podstawowych kroków aerobikowych/ na stepie, umie zdefiniować terminy fitness. aerobik, step, potrafi wymienić różne typy zajęć aerobikowych oraz wie, które ćwiczenia wzmacniają górne i dolne partie mięśniowe. ; Piłka ręczna: Student zna podstawowe przepisy gry w piłkę ręczną (kroki, podwójna, przejście linii pola bramkowego, rzut wolny). Wie jak wygląda kozłowanie prawą i lewą ręką oraz podania piłki w biegu dwójkami zakończone rzutem z wyskoku do bramki bez bramkarza. ; Siatkówka: Posiada wystarczającą wiedzę w zakresie kultury fizycznej, zna podstawowe przepisy piłki siatkowej i potrafi je zastosować w praktyce, zna elementy techniczne w piłce siatkowej, posiada dobrą znajomość rozwiązań taktycznych w piłce siatkowej; Tenis ziemny: Student zna podstawowe pojęcia tenisowe i przepisy, wie jak przygotować się do zajęć, zna sposoby poruszania się po korcie i rozróżnia podstawowe odbicia: forehand, backhand, wolej, serwis; wie jak liczy się punkty podczas meczu.; Łyżwiarstwo: Student/ka zna nazewnictwo podstawowych elementów z łyżwiarstwa, potrafi zdefiniować terminy: jazda w przód i tył, odbicia wew. i zew. krawędzią łyżew, hamowania różnymi sposobami, przekładanka w prawą i lewą stronę oraz zna założenia techniczne w/w elementów celem ich wdrożenia w praktyce.; Rolki: Student zna podstawowe zasady bezpieczeństwa obowiązujące podczas jazdy na rolkach. Posiada wiedzę i umiejętności umożliwiające bezpieczną organizację zajęć ruchowych. Potrafi przeprowadzić rozgrzewkę.; Rekreacja: Student zna prawidłowy sposób chodzenia, wie jak przygotować się do zajęć, wie jak dobrać kije.; La: Student zna podstawowe pojęcia i podstawowe przepisy dotyczące lekkiej atletyki. Zna konkurencje lekkoatletyczne i potrafi umiejscowić je w poszczególnych grupach. Zna ćwiczenia, które można wykorzystać w rozgrzewce lekkoatletycznej. Zna technikę wykonywania startu niskiego i pozycyjnego oraz technikę pokonywania płotków lekkoatletycznych. Snowboard: J.W. oraz potrafi bezpiecznie zorganizować zajęcia ruchowe w górach; Pływanie: Student zna zasady bezpiecznego korzystania z obiektów wodnych, rozróżnia podstawowe style pływackie, wie jak bezpiecznie wykonać skok do wody, zna ćwiczenia doskonalące poszczególne style pływackie.; Narciarstwo: Student zna Dekalog FIS, zna podstawowe zasady konserwacji i eksploatacji sprzętu narciarskiego Posiada wiedzę i umiejętności umożliwiające bezpieczną organizację zajęć ruchowych w różnych warunkach środowiskowych, zna zasady udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej; Tenis stołowy: Student zna podstawowe przepisy dyscypliny, potrafi opisać prawidłowy chwyt rakietki i postawę przy stole. Student jest w stanie wymienić i objaśnić sposoby poruszania się przy stole. Jest w stanie rozróżnić i opisać podstawowe rodzaje uderzeń w tenisie stołowym.; Żeglarstwo: Student zna zasady bezpieczeństwa obowiązujące na wodzie, udzielania p.p.p. potrafi wymienić podstawowe el. budowy jachtu mieczowego, zna przepisy normujące ruch na akwenie wodnym, potrafi wymienić kursy jachtu wzg. wiatru.; Piłka nożna: Student posiada wystarczającą wiedzę w zakresie kultury fizycznej, zna podstawowe przepisy piłki nożnej i potrafi je zastosować w praktyce, zna elementy techniczne w piłce nożnej, posiada dobrą znajomość rozwiązań taktycznych w piłce nożnej.; Rehabilitacja: Student zna cechy charakteryzujące prawidłowa postawę , zna zasady prawidłowego oddychania podczas ćw. Potrafi nazwać ćw. utrwalone podczas zajęć. Zna wiele ćw.
	wskazanych w danej jednostce chorobowej , zna ćw.. wzmacniające i rozciągające

Na ocenę 4.5	Siłownia-Student zna zasady bezp. na siłowni, zna techn. wykonywania ćw., zna ćw. kształtujące ,które może wykorzystać w przygotow. organizmu do wysiłku(rozgrzewka),posiada zasób ćw. wzmacniające poszczególne partie mięśniowe ;Unihokej: Zna sposoby poruszania się po boisku. Potrafi wymienić różne rodzaje podań, strzałów i zwodów. Posiada wiadomości niezbędne do rozpoznania i zastosowania odpowiednich elem. taktycznych obrony i ataku. ; Koszykówka: Student zna podstawowe przepisy gry w koszykówkę. Potrafi opisać prawidłowe poruszanie się po boisku oraz kozłowania PR i LR. Student potrafi opisać technikę rzutu do kosza z miejsca oraz biegu. ; Fitness: Student zna nazewnictwo podstawowych kroków aerobikowych/ na stepie, umie zdefiniować terminy fitness. aerobik, step, potrafi wymienić różne typy zajęć aerobikowych oraz wie, które ćw. wzmacniają górne i dolne partie mm. ; Piłka ręczna: Student zna podstawowe przepisy gry w piłkę ręczną . Wie jak wygląda kozłowanie PR i LR oraz podania piłki w biegu dwójkami zakończone rzutem z wyskoku. ; Siatkówka: Zna podstawowe przepisy piłki siatkowej i potrafi je zastosować w praktyce, zna elementy techn. w piłce siatkowej, posiada dobrą znajomość rozwiązań taktycznych w piłce siatkowej; Tenis ziemny: Student zna podstawowe pojęcia tenisowe i przepisy, wie jak przygotować się do zajęć, zna sposoby poruszania się po korcie i rozróżnia podstawowe odbicia: Fh, Bh, wolej, serwis; wie jak liczy się punkty podczas meczu.; Łyżwiarstwo: Student zna nazewnictwo podst. elem. z łyżwiarstwa, potrafi zdefiniować terminy: jazda w przód i tył, odbicia wew. i zew. krawędzią łyżew, hamowania różnymi sposobami, przekładanka w prawą i lewą stronę oraz zna założenia techniczne w/w elementów celem ich wdrożenia w praktyce.; Rolki: Student zna podstawowe zasady bezp. obowiązujące podczas jazdy na rolkach. Posiada wiedzę i umiejętności umożliwiające bezp. org. zajęć ruch. Potrafi przeprowadzić rozgrzewkę.; Rekreacja: Student zna prawidłowy sposób chodzenia, wie jak przygotować się do zajęć, wie jak dobrać kije.; La: Student zna podst. pojęcia i podst. przepisy LA. Zna konkurencje LA i potrafi umiejscowić je w poszczególnych grupach. Zna ćw., które można wykorzystać w rozgrzewce LA. Zna techn. wykon. startu niskiego i pozycyjnego oraz technikę pokonywania płotków LA. Snowboard: J.W. oraz potrafi bezp. zorganizować zajęcia ruchowe w górach; Pływanie: Student zna zasady bezp. korzystania z obiektów wodnych, rozróżnia podst. style pływackie, wie jak bezp. wykonać skok do wody, zna ćw. doskonalące poszczególne style pływackie.; Narciarstwo: Student zna Dekalog FIS, zna podst. zasady konserwacji i eksploatacji sprzętu narciarskiego Posiada wiedzę i umiejętności umożliwiające bezp. org. zajęć ruchowych w różnych warunkach środowiskowych, zna zasady udzielania p.p.p.; Tenis stołowy: Student zna podst. przepisy dyscypliny, potrafi opisać prawidłowy chwyt rakietki i postawę przy stole. Student jest w stanie wymienić sposoby poruszania się przy stole. Potrafi rozróżnić i opisać podstawowe rodzaje uderzeń w tenisie stołowym.; Żeglarstwo: Student zna zasady bezp. obowiązujące na wodzie, udzielania p.p.p. potrafi wymienić podstawowe el. budowy jachtu mieczowego, zna przepisy ruchu na śródlądziu, potrafi wymienić kursy jachtu wzg. wiatru.; Piłka nożna: Zna podstawowe przepisy piłki nożnej i potrafi je zastosować w praktyce, zna elem. techn. piłce nożnej, posiada dobrą znajomość rozwiązań taktycznych w piłce nożnej.; Rehabilitacja: Student zna cechy poprawnej postawy , zna zasady prawidłowego oddychania podczas ćw. Potrafi nazwać ćw. utrwalone podczas zajęć. Zna wiele ćw. wskazanych w danej jednostce chorobowej , zna ćw. wzmacniające i rozciągające

Na ocenę 5.0	Siłownia-jak na 4,5 oraz wie na czym polega trening aerobowy i piramidowy ,wie w jaki sposób może zbadać własny rozwój , zna podstawy zdrowego żywienia; Unihokej: jak na 4,5 oraz zna zasady gry w unihokeja w stopniu zadowalającym. Potrafi opisać nauczone zagrywki i elementy taktyki.; Koszykówka: jak na 4,5 oraz student potrafi objaśnić techn. wykon. pivotów oraz wymienić i objaśnić zwody z piłka i bez piłki. Student potrafi objaśnić krok odstawo dostawny i scharakteryzować grę 1: 1 w obronie i ataku.; Fitness: jak na 4,5 oraz zna definicję stretchingu.; Piłka ręczna: Student zna podst. przepisy gry w piłkę ręczną (kroki, podwójna, przejście linii pola bramkowego, rzut karny, rzut wolny, faul). Wie jak poprawnie wykonać podanie piłki w dwójkach i trójkach bez zmiany miejsc zakończone rzutem z wyskoku do bramki. Wie jak poprawnie wykonać wyjście do ataku szybkiego zakończone rzutem z wyskoku do bramki.; Siatkówka: Zna bardzo dobrze przepisy piłki siatkowej i potrafi je zastosować w praktyce, zna bardzo dobrze elementy techn. w piłce siatkowej, posiada bardzo dobrą znajomość rozwiązań taktycznych w piłce siatkowej; Tenis ziemny: Student zna podst. pojęcia tenisowe i przepisy, wie jak przygotować się do zajęć, zna sposoby poruszania się po korcie i rozróżnia podstawowe odbicia: Fh, Bh, wolej, półwolej, serwis; wie jak liczy się punkty podczas meczu, wie, czym różni się gra singlowa od deblowej, zna ćw. doskonalące elem. techn.; Łyżwiarstwo: jak na 4,5 oraz Wie jak ćw. techn. wpływają na doskonalenie poszczególnych partii mm. Zna przepisy w łyżwiarstwie szybkim i figurowym oraz hokeju.; Rolki: Student zna podst. zasady bezp. obowiązujące podczas jazdy na rolkach. Posiada wiedzę i umiejętności umożliwiające bezp. org. zajęć ruchowych. Potrafi przeprowadzić rozgrzewkę. Posiada wiedzę związaną z wpływem ćw. fizycznych na zdrowie. Zna zasady udzielania p.p.p.; Rekreacja: Student zna prawidłowy sposób chodzenia, wie jak przygotować się do zajęć, wie jak dobrać kije i jak się nimi prawidłowo posługiwać, zna zasady doboru dystansu i tempa marszu.; LA: Student zna pojęcia i przepisy dotyczące LA. Zna konkurencje LA i potrafi umiejscowić je w poszczególnych grupach. Zna ćw., które można wykorzystać w rozgrzewce LA. Zna techn. wykonywania startu niskiego i pozycyjnego oraz techn. pokonywania płotków LA. Zna technikę pomiaru tętna, oraz testy sprawdzające sprawność motoryczną. Ma duże wiadomości z zakresu LA i potrafi wykorzystać je w praktyce. Zna komendy startera, wie, na jakich dystansach startuje się ze startu niskiego i pozycyjnego.; Snowboard: Student posiada wiedze w/w oraz zasady organizacji zawodów snowboardowych. Pływanie: Student zna zasady bezp. korzystania z obiektów wodnych, rozróżnia podst. style pływackie, wie jak bezp. wykonać skok do wody, zna ćw. doskonalące poszczególne style pływackie, wie jak pomóc osobie zmęczonej w wodzie, wie jak bezp. nurkować.; Narciarstwo: Student zna Dekalog FIS, zna podst. zasady konserwacji i eksploatacji sprzętu narciarskiego posiada wiedzę i umiejętności umożliwiające bezp. org. zajęć ruchowych w różnych warunkach środowiskowych, zna zasady udzielania p.p.p., zna zagrożenia lawinowe rodzaje lawin, stopnie zagrożenia lawinowego, zna podst. przepisy dotyczące przeprowadzania zawodów narciarskich.; Tenis stołowy: Student zna podst. przepisy dyscypliny, potrafi opisać prawidłowy chwyt rakietki i postawę przy stole. Student jest w stanie wymienić i objaśnić sposoby poruszania się przy stole. Potrafi rozróżnić i opisać podst. rodzaje uderzeń w tenisie stołowym. Student potrafi zaproponować ćw. doskonalące poszczególne rodzaje uderzeń i ich kombinacje. ; Żeglarstwo: Student zna zasady bezp. obowiązujące na wodzie, udzielania p.p.p. potrafi wymienić podst. el. budowy jachtu mieczowego, zna przepisy normujące ruch na śródlądziu, potrafi wymienić kursy jachtu wzg. wiatru, potrafi rozpoznać na wodzie szkwał oraz cumulonimbusa na niebie.; Piłka nożna: Zna bardzo dobrze przepisy piłki nożnej i potrafi je zastosować w praktyce, zna bardzo dobrze elem. techn.posiada bardzo dobrą znajomość rozwiązań taktycznych.; Rehabilitacja: Student zna cechy charakteryzujące poprawną postawę , zna zasady prawidłowego oddychania podczas ćw. Potrafi nazwać ćw. utrwalone podczas zajęć. Zna wiele ćw. wskazanych w danej jednostce chorobowej , zna ćw. wzmacniające i rozciągające poszczególne grupy mm zna ćw. wzmacniające i rozciągające poszczególne grupy

Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	Siłownia-Student nie potrafi przeprowadzić podstawowej rozgrzewki, przygotowującej organizm do wysiłku„ źle technicznie wykonuje ćwiczenia (na maszynach, urządzeniach, na wolnych ciężarach). ;Unihokej: Nie umie poprawnego chwytu kija, z trudem przychodzi mu swobodne poruszanie się z kijem prowadząc jednocześnie piłeczkę. Nie potrafi wykonać poprawnego technicznie podania ani strzału. ; Koszykówka: Student nie potrafi w prawidłowy sposób poruszać się po boisku. ; Fitness: Student/ka nie potrafi wykonać i wykorzystać w praktyce podstawowych kroków aerobikowych/ na stepie. ; Piłka ręczna: Student źle wykonuje podania i chwyty piłki oburącz w miejscu . ; Siatkówka: Nie potrafi poprawnie poruszać się po boisku, nie potrafi przyjąć prawidłowych postaw siatkarskich, nie potrafi odbić sposobem górnym i dolnym oburącz, nie potrafi wykonać zagrywki dowolnym sposobem.; Tenis ziemny: Student nie potrafi zademonstrować pozycji tenisowej, forhendu i backhandu; Łyżwiarstwo: Student/ka nie potrafi wykonać i wykorzystać w praktyce podstawowych elementów z łyżwiarstwa; Rolki: Student nie potrafi poruszać się na rolkach.; Rekreacja: Student nie potrafi wykonać prawidłowego chodu.; La: Student nie potrafi przeprowadzić podstawowej rozgrzewki, nie rozróżnia truchtu od fazy biegu. Nie potrafi wykonać startu niskiego i pozycyjnego. Nie potrafi wykonać skipu A,B,C .Nie potrafi wykonać technicznie skoku w dal z miejsca.; Snowboard: Student nie potrafi wykonać ześlizgu (prosty, skośny).;Pływanie: Student nie potrafi pływać elementarnym sposobem.; Narciarstwo: Student nie potrafi poruszać się na nartach po stoku.; Tenis stołowy: Student nie opanował techniki chwytu rakietki i poruszania się przy stole.; Żeglarstwo: Student nie potrafi przygotować jachtu do wypłynięcia, nie potrafi obsługiwać stanowisk manewrowych.; Piłka nożna:; Student nie zna podstawowych przepisów gry w piłkę nożną oraz podstawowych elementów techniki gry. Student nie potrafi prawidłowo poruszać się po boisku w grze. Rehabilitacja: Student nie zna cech charakteryzujących prawidłowa postawę . nie potrafi pokazać ćw. utrwalonych podczas zajęć , nie umie prawidłowo zademonstrować oddychania podczas ćw.

Na ocenę 3.0	Siłownia-Student potrafi dobrać odpowiednie ćwiczenia kształtujące i samodzielnie przeprowadzić rozgrzewkę ,poprawnie technicznie wykonuje ćwiczenia. ;Unihokej: Potrafi swobodnie prowadzić piłeczkę kijem do unihokeja z boku po prostej i slalomem w marszu i biegu. Potrafi podać i przyjąć piłeczkę od partnera w marszu i biegu. Potrafi strzelić w światło bramki z marszu i z biegu po podaniu od partnera. ; Koszykówka: Student potrafi w prawidłowy sposób poruszać się po boisku, kozłować prawą i lewą ręką, wykonać podanie i chwyt piłki w miejscu. ; Fitness: Student/ka potrafi wykonać i wykorzystać w praktyce podstawowe kroki aerobikowe/na stepie. ; Piłka ręczna: Student wykonuje podania i chwyty piłki oburącz w miejscu i w truchcie przodem do siebie w dwójkach. źle kozłuje (technicznie). ; Siatkówka: Potrafi poprawnie poruszać się po boisku, potrafi przyjąć prawidłowe postawy siatkarskie, potrafi odbić sposobem górnym i dolnym oburącz w stopniu dostatecznym, potrafi wykonać zagrywki dowolnym sposobem w stopniu dostatecznym.; Tenis ziemny: Student umie zademonstrować podstawowe ustawienie tenisowe, prawidłowy ruch forehand (Fh) i backhand (Bh).; Łyżwiarstwo: Student/ka potrafi wykonać i wykorzystać w praktyce w stopniu dostatecznym podstawowe elementy z łyżwiarstwa; Rolki: Student aktywnie uczestniczył w zajęciach oraz w zależności od pierwotnego stopnia zaawansowania, opanował sposób poruszania się na rolkach w przód w stopniu podstawowym i potrafi zademonstrować przynajmniej dwa ćwiczenia do opanowanego sposobu poruszania się na rolkach.; Rekreacja: Student potrafi wykonać prawidłowy chód.;La: Student potrafi wykonać podstawowe ćwiczenia na rozgrzewce. Rozróżnia fazę truchtu od fazy biegu. Wykonuje skiping A,B,C w wolnym tempie. ;Snowboard: Student aktywnie uczestniczył w zajęciach opanował ześlizgi oraz jazdę w linii spadku stoku. Pływanie: Student początkujący potrafi: przepłynąć elementarnym sposobem 25m, wykonać prawidłowy wydech do wody.Student zaawansowany potrafi: przepłynąć poprawnie 1 stylem.; Narciarstwo: Student aktywnie uczestniczył w zajęciach oraz w zależności od pierwotnego stopnia zaawansowania, opanował jeden sposób poruszania się na nartach i potrafi zademonstrować przynajmniej dwa ćwiczenia do opanowanego sposobu poruszania się po stoku.; Tenis stołowy: Student opanował technikę chwytu rakietki i poruszania się przy stole. Potrafi wykonać kilka dowolnych podań.; Żeglarstwo: Student potrafi przygotować jacht do wypłynięcia, potrafi obsługiwać stanowiska manewrowe, potrafi udzielić p.p.p. ; Piłka nożna: Student zna podstawowe przepisy gry w piłkę nożną. Student potrafi w prawidłowy sposób poruszać się po boisku oraz przyjąć i podać piłkę.; Rehabilitacja: Student zna cechy charakteryzujące prawidłowa postawę , potrafi pokazać ćw. utrwalone podczas zajęć , potrafi poprawnie zademonstrować prawidłowy cykl oddechowy podczas ćw.

Na ocenę 3.5	Siłownia-Student potrafi dobrać odpowiednie ćwiczenia kształtujące i samodzielnie przeprowadzić rozgrzewkę ,poprawnie technicznie wykonuje ćwiczenia, potrafi dobrać ćwiczenia wzmacniające poszczególne partie mięśniowe i wykonać je na odpowiednich urządzeniach ,maszynach, wolnych ciężarach, wykonuje prawidłowy oddech podczas ćwiczeń. ;Unihokej: Potrafi swobodnie prowadzić piłeczkę kijem do unihokeja z boku po prostej, slalomem, z dryblingiem i zmianą kierunku biegu. Potrafi podać i przyjąć piłeczkę sposobem górnym i dolnym oraz sytuacyjnie w miejscu i w ruchu. Potrafi strzelić z miejsca, po zatrzymaniu, w biegu, egzekwować rzuty wolne i karne. ; Koszykówka: Student potrafi w prawidłowy sposób poruszać się po boisku, kozłować prawą i lewą ręką, wykonać podanie i chwyt piłki w miejscu i biegu. Student potrafi wykonać prawidłowy rzut do kosza z miejsca. ; Fitness: Student/ka potrafi wykonać i wykorzystać w praktyce kroki aerobikowe/na stepie, wie jak dane kroki połączyć. ; Piłka ręczna: Student zna podstawowe przepisy gry w piłkę ręczną (kroki, podwójna, przejście linii pola bramkowego w ataku i w obronie). Wykonuje poprawne kozłowanie prawą i lewą ręką, podania i chwyty w biegu przodem i tyłem (w biegu przodem podanie podobne jak do rzutu z wyskoku). ; Siatkówka: Potrafi poprawnie poruszać się po boisku, potrafi przyjąć prawidłowe postawy siatkarskie, potrafi poprawnie odbić sposobem górnym i dolnym oburącz, potrafi poprawnie wykonać zagrywki dowolnym sposobem.; Tenis ziemny: Student umie zademonstrować podstawowe ustawienie tenisowe, prawidłowy ruch Fh i Bh, potrafi przebić piłkę przez siatkę (odbić 3-4 razy Fh i Bh) ; Łyżwiarstwo: Student/ka potrafi wykonać i wykorzystać w praktyce podstawowe elementy z łyżwiarstwa, umie wykonać element jazdy w przód, odbicia wew. i zew. krawędzią łyżew, hamowania różnymi sposobami.; Rolki: Student aktywnie uczestniczył w zajęciach oraz w zależności od pierwotnego stopnia zaawansowania, opanował sposób poruszania się na rolkach w przód w stopniu podstawowym i potrafi zademonstrować przynajmniej trzy ćwiczenia do opanowanego sposobów poruszania się po stoku.; Rekreacja: Student potrafi wykonać prawidłowy chód, umie prawidłowo chwycić kije, potrafi wykonać kilka ćwiczeń przygotowujących organizm do zajęć.; La: Student potrafi wykonać podstawowe ćwiczenia na rozgrzewce. Rozróżnia fazę truchtu od fazy biegu. Wykonuje skiping A,B,C z lekkimi błędami. .Potrafi wykonać ćwiczenia na płotkach lekkoatletycznych z marszu. Osiąga średnie wyniki w testach sprawności motorycznej. Snowboard: Student aktywnie uczestniczył w zajęciach opanował ześlizgi oraz jazdę w linii spadku stoku oraz w skos stoku, samodzielnie porusza się na wyciągu.; Pływanie: Student początkujący potrafi: przepłynąć elementarnym sposobem 25m, wykonać prawidłowy wydech do wody, wykonać dowolny skok do wody.Student zaawansowany potrafi: przepłynąć poprawnie 1 stylem, wykonać prawidłowy skok na nogi ze słupka.; Narciarstwo: Student aktywnie uczestniczył w zajęciach oraz w zależności od pierwotnego stopnia zaawansowania, opanował dwa sposoby poruszania się na nartach i potrafi zademonstrować przynajmniej dwa ćwiczenia do każdego z opanowanych sposobów poruszania się po stoku.; Tenis stołowy: Student opanował technikę chwytu rakietki i poruszania się przy stole. Potrafi wykonać serwis i kilka uderzeń z rotacją piłeczki forhend i bekhend.; Żeglarstwo: Student potrafi przygotować jacht do wypłynięcia, potrafi obsługiwać stanowiska manewrowe, potrafi udzielić p.p.p. Wykonać klar jachtu, takielunku, wiąże podstawowe węzły żeglarskie.; Piłka nożna: Student zna podstawowe przepisy gry w piłkę nożną. Student potrafi w prawidłowy sposób poruszać się po boisku oraz przyjąć i podać piłkę w miejscu i w ruchu. Student potrafi oddać strzał do bramki z miejsca.; Rehabilitacja: Student zna cechy charakteryzujące prawidłowa postawę , potrafi pokazać ćw. utrwalone podczas zajęć ,potrafi poprawnie zademonstrować prawidłowy cykl oddechowy podczas ćw. Potrafi zademonstrować w stopniu dostatecznym ćw. z zakresu korekcji postawy

Na ocenę 4.0	Siłownia-Student potrafi dobrać odpowiednie ćwiczenia kształtujące i samodzielnie przeprowadzić rozgrzewkę ,poprawnie technicznie wykonuje ćwiczenia, potrafi dobrać ćwiczenia wzmacniające poszczególne partie mięśniowe i wykonać je na odpowiednich urządzeniach ,maszynach, wolnych ciężarach, wykonuje prawidłowy oddech podczas ćwiczeń, umie dobrać właściwe obciążenia treningowe(ilość serii, powtórzeń, czas odpoczynku) ;Unihokej: Potrafi wykorzystać poznane wcześniej elementy techniczne i umiejętności ruchowe w grze z wykorzystaniem odpowiednich rodzajów zwodów. ; Koszykówka: Student potrafi w prawidłowy sposób poruszać się po boisku, kozłować prawą i lewą ręką, wykonać podanie i chwyt piłki w miejscu i biegu. Student potrafi wykonać prawidłowy rzut do kosza z miejsca oraz biegu z prawej i lewej strony. ; Fitness: Student/ka potrafi wykonać i wykorzystać w praktyce podstawowe kroki aerobikowe/ na stepie, wie jak dane kroki połączyć, potrafi dobrać odpowiednią pracę rąk, wykonuje prawidłowo technicznie ćwiczenia wzmacniające. ; Piłka ręczna: Student zna podstawowe przepisy gry w piłkę ręczną (kroki, podwójna, przejście linii pola bramkowego, rzut wolny). Wykonuje poprawne kozłowanie prawą i lewą ręką oraz podania piłki w biegu dwójkami zakończone rzutem z wyskoku do bramki bez bramkarza. ; Siatkówka: Potrafi poruszać się po boisku w stopniu dobrym, potrafi przyjąć prawidłowe postawy siatkarskie, potrafi prawidłowo odbić sposobem górnym i dolnym oburącz, potrafi prawidłowo wykonać zagrywkę sposobem górnym i dolnym, potrafi prawidłowo wykonać atak.; Tenis ziemny: Student umie zademonstrować podstawowe ustawienie tenisowe, prawidłowy ruch Fh i Bh, potrafi swobodnie poruszać się po korcie odbijając Fh i Bh.; Łyżwiarstwo: Student/ka potrafi wykonać i wykorzystać w praktyce w stopniu dobrym podstawowe elementy z łyżwiarstwa, umie wykonać element jazdy w przód, odbicia wew. i zew. krawędzią łyżew, hamowania różnymi sposobami, przekładanka w prawą i lewą stronę; Rolki: Student aktywnie uczestniczył w zajęciach oraz w zależności od pierwotnego stopnia zaawansowania, opanował sposób poruszania się na rolkach w przód i w tył i potrafi zademonstrować przynajmniej dwa ćwiczenia do każdego z opanowanych sposobów poruszania się na rolkach.; Rekreacja: Student potrafi wykonać prawidłowy chód, umie prawidłowo chwycić kije i wykonać prawidłowy ruch ramion z kijami, wykonać rozgrzewkę przed zajęciami.; La: Student potrafi wykonać ćwiczenia na rozgrzewce. Rozróżnia fazę truchtu od fazy biegu. Wykonuje skiping A,B,C z prawidłową pracą ramion. .Potrafi wykonać ćwiczenia na płotkach lekkoatletycznych w truchcie. Wykonuje skok w dal z miejsca z właściwą techniką. Osiąga dobre wyniki w testach sprawności motorycznej.; Snowboard: Student aktywnie uczestniczył w zajęciach opanował skręt ślizgowy rotacyjny. Pływanie: Student początkujący potrafi: przepłynąć elementarnym sposobem 25m, wykonać prawidłowy wydech do wody, wykonać dowolny skok do wody, wykonać prawidłową pracę nóg do stylu grzbietowego i kraula.Student zaawansowany potrafi: przepłynąć poprawnie 2 stylami, wykonać prawidłowy skok na nogi ze słupka.; Narciarstwo: Student aktywnie uczestniczył w zajęciach oraz w zależności od pierwotnego stopnia zaawansowania, opanował trzy sposoby poruszania się na nartach i potrafi zademonstrować przynajmniej dwa ćwiczenia do każdego z opanowanych sposobów poruszania się po stoku.; Tenis stołowy: Student biegle opanował technikę chwytu rakietki i poruszania się przy stole. Potrafi wykonać serwis i zademonstrować odbicia typu: przystawka, lekkie podcięcie, half-wolej, top spin, smecz, kontratak.; Żeglarstwo: Student potrafi przygotować jacht do wypłynięcia, potrafi obsługiwać stanowiska manewrowe, potrafi udzielić p.p.p. wykonać klar jachtu, takielunku, wiąże podstawowe węzły żeglarskie, potrafi reagować na zmienny przechył, poprawnie pracuje na żaglach w różnych kursach.; Piłka nożna: Student zna podstawowe przepisy gry w piłkę nożną. Student potrafi w prawidłowy sposób poruszać się po boisku oraz przyjąć i podać piłkę w miejscu i w ruchu. Student potrafi oddać strzał do bramki z miejsca i w biegu. Student posiada umiejętność wykonywania zwodów i zmiany tempa i kierunku biegu z piłką.; Rehabilitacja: Student zna cechy charakteryzujące prawidłowa postawę , potrafi pokazać ćw. utrwalone podczas zajęć ,potrafi poprawnie

Na ocenę 4.5	Siłownia-jak na 4,0 oraz umie przeprowadzić trening aerobowy ,piramidowy ,obwód stacyjny. ;Unihokej: Umiejętnie porusza się po boisku, potrafi czytać grę własnego zespołu i przeciwnika, potrafi zastosować wszystkie wcześniejsze elem. techn. w stopniu zadowalającym. ; Koszykówka: jak na 4,0 oraz student potrafi wykonywać pivoty i zwody z piłka i bez piłki i zastosować tę umiejętność podczas gry. ; Fitness: Student potrafi wykonać i wykorzystać w praktyce podst. i zaawansowane kroki aerobikowe/na stepie, wie jak dane kroki połączyć, potrafi dobrać odpowiednia prace rąk, potrafi zbudować prosty układ aerobikowy/na stepie, wykonuje prawidłowo techn. ćw. wzmacniające i wie jak wykorzystać w praktyce przyrządy , które służą do ćw. wzmacniających. ; Piłka ręczna: Student zna podst. przepisy gry w piłkę ręczną (kroki, podwójna, przejście linii pola bramkowego, rzut wolny, faul). Wykonuje poprawnie podania piłki w biegu 2 i 3 bez zmiany miejsc zakończone rzutem z wyskoku do bramki. Wykonuje poprawnie rzut wolnego i karny. ; Siatkówka: jak na 4,0 oraz potrafi prawidłowo wykonać atak w różnym tempie i formie; Tenis ziemny: Student umie zademonstrować podst. ustawienie tenisowe, prawidłowy ruch Fh i Bh, potrafi swobodnie poruszać się po korcie odbijając Fh i Bh, serwować i grać na punkty (forma uproszczona). ; Łyżwiarstwo: Student potrafi wykonać i wykorzystać w praktyce w stopniu dobrym podst. elem. z łyżwiarstwa, umie wykonać elem. jazdy w przód i tył, odbicia wew. i zew. krawędzią łyżew, hamowania różnymi sposobami, przekładanka w prawą i lewą stronę; Rolki: Student aktywnie uczestniczył w zajęciach oraz w zależności od pierwotnego stopnia zaawansowania, opanował sposób poruszania się na rolkach w przód i w tył z odpowiednią prędkością i potrafi zademonstrować przynajmniej trzy ćw. i ewolucje do każdego z opanowanych sposobów poruszania się na rolkach.; Rekreacja: Student potrafi wykonać chód z prawidłową koordynacją pracy nóg i ramion z kijami, wykonać rozgrzewkę przed zajęciami, zrobić pomiar tętna.; LA: Student potrafi wykonać rozgrzewkę. Rozróżnia fazę truchtu od fazy biegu. Wykonuje skiping A,B,C z prawidłową pracą ramion. .Potrafi wykonać ćw. na płotkach LA w truchcie. Potrafi wykonać start niski i pozycyjny według komend startera. Wykonuje skok w dal z miejsca z właściwą techn.. Jego sprawność w testach sprawności motorycznej ponad dobra. Samodzielnie potrafi zmierzyć tętno. Snowboard: Student aktywnie uczestniczył w zajęciach opanował większość elem. podst., potrafi pokonać różne formy terenowe. Pływanie: jak na 4.0 oraz wykonać prosty nawrót.; Narciarstwo: Student aktywnie uczestniczył w zajęciach oraz w zależności od pierwotnego stopnia zaawansowania, opanował cztery sposoby poruszania się na nartach i potrafi zademonstrować przynajmniej dwa ćw. do każdego z opanowanych sposobów poruszania się po stoku.; Tenis stołowy: Student biegle opanował techn. chwytu rakietki i poruszania się przy stole. Potrafi wykonać serwis i zademonstrować odbicia typu: przystawka, lekkie podcięcie, half-wolej, top spin, smecz, kontratak. Posiada umiejętności w skierowaniu piłeczki w różną.; Żeglarstwo: Student potrafi przygotować jacht do wypłynięcia, potrafi obsługiwać stanowiska manewrowe, potrafi udzielić p.p.p. wykonać klar jachtu, wiąże podst. węzły żeglarskie, potrafi reagować na zmienny przechył, poprawnie pracuje na żaglach w różnych kursach, oraz w czasie zwrotów przez sztag i rufę.; Piłka nożna:; Student zna podst. przepisy gry w piłkę nożną. Student potrafi w prawidłowy sposób poruszać się po boisku oraz przyjąć i podać piłkę w miejscu i w ruchu. Student potrafi oddać strzał do bramki z miejsca i w biegu. Student posiada umiejętność wykonywania zwodów i zmiany tempa i kierunku biegu z piłką. Student potrafi wykonać prawidłowo drybling , zwody z piłka. Student zna podst. zasady gry w obronie i w ataku. Rehabilitacja: Student zna cechy charakteryzujące prawidłowa postawę , potrafi pokazać ćw. utrwalone podczas zajęć , potrafi poprawnie zademonstrować prawidłowy cykl oddechowy podczas ćw. Potrafi zademonstrować w stopniu dobrym ćw. z zakresu korekcji postawy, zna ćw. wzmacniające i rozciągające poszczególne grupy mm.

Na ocenę 5.0	Siłownia-jak na 4,5 oraz potrafi ocenić poziom własnej sprawności na podstawie wyników uzyskiwanych w próbach. ;Unihokej: Zawodnik zna podstawowe zagrywki taktyczne obrony i ataku w unihokeju, umie je zastosować w grze właściwej na wysokim technicznie poziomie. ; Koszykówka: jak na 4,5 oraz student potrafi wykonywać pivoty i zwody z piłka i bez piłki oraz zastosować tę umiejętność podczas gry .Student potrafi poruszać się krokiem obronnym oraz zna i stosuje zasady prawidłowej gry 1:1 w ataku i obronie. ; Fitness: jak na 4,5 oraz wykonuje prawidłowo stretching. ; Piłka ręczna: Student zna podstawowe przepisy gry w piłkę ręczną (kroki, podwójna, przejście linii pola bramkowego, rzut karny, rzut wolny, faul). Wykonuje poprawnie podanie piłki w dwójkach i trójkach bez zmiany miejsc zakończone rzutem z wyskoku do bramki z bramkarzem. Wykonuje poprawnie do ataku szybkiego zakończone rzutem z wyskoku do bramki. ; Siatkówka: jak na 4,5 oraz potrafi prawidłowo wykonać blok(zastawiać); Tenis ziemny: Student umie zademonstrować podstawowe ustawienie tenisowe, prawidłowy ruch Fh i Bh, potrafi swobodnie poruszać się po korcie odbijając Fh i Bh, serwować i grać mecz, zagrać wolej i półwolej.; Łyżwiarstwo: Student potrafi wykonać i wykorzystać w praktyce w stopniu bardzo dobrym podstawowe elementy z łyżwiarstwa, umie wykonać element jazdy w przód i tył, odbicia wew. i zew. krawędzią łyżew, hamowania różnymi sposobami, przekładanka w prawą i lewą stronę; Rolki: Student aktywnie uczestniczył w zajęciach oraz w zależności od pierwotnego stopnia zaawansowania, opanował sposób poruszania się na rolkach w przód i w tył z odpowiednią prędkością potrafi zademonstrować przynajmniej cztery ćw. i ewolucje do każdego z opanowanych sposobów poruszania się na rolkach.; Rekreacja: Student potrafi wykonać chód z prawidłową koordynacją pracy nóg i ramion z kijami, wykonać rozgrzewkę przed zajęciami i ćwiczenia rozciągające po zajęciach, potrafi zmierzyć poziom aktywizacji organizmu na podstawie pomiaru tętna.; LA : jak na 4,5 oraz potrafi wykonać start niski i pozycyjny według komend startera. Technicznie wykonuje skok w dal z miejsca. Ćw. wykonuje z właściwa techniką w odpowiednim tempie. Potrafi rozłożyć siły na dystansie. Systematycznie doskonali swoją sprawność motoryczną, czego wynikiem są bardzo dobre wyniki w testach sprawności motorycznej. Samodzielnie potrafi zmierzyć tętno.; Snowboard: jak na 4,5 oraz wykonuje elementy techniki freestylowej.; Pływanie: jak na 4,5 oraz zastosować sposoby autoratownictwa, zanurkować w głąb i w dal.; Narciarstwo: Student aktywnie uczestniczył w zajęciach oraz w zależności od pierwotnego stopnia zaawansowania, opanował pięć sposobów poruszania się na nartach i potrafi zademonstrować przynajmniej dwa ćwiczenia do każdego z opanowanych sposobów poruszania się po stoku.; Tenis stołowy: jak na 4,5 oraz umie przeplatać działania atakujące, obronne i atakująco-obronne.; Żeglarstwo: jak na 4,5 oraz potrafi samodzielnie prowadzić jacht, podchodzi i odchodzi od kei.; Piłka nożna : jak na 4,5 oraz potrafi zagrać na pozycji bramkarza. ;Rehabilitacja: jak na 4,5 oraz potrafi samodzielnie dostosować ćw. do danej dysfunkcji.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	Student nie zna przepisów dotyczących danej dyscypliny sportowej ani jej podstawowych elementów technicznych i taktycznych.
Na ocenę 3.0	Student zna przepisy dotyczące danej dyscypliny sportowej oraz jej podstawowe elementy techniczne i taktyczne.
Na ocenę 3.5	Student zna przepisy dotyczące danej dyscypliny sportowej oraz jej podstawowe elementy techniczne i taktyczne, wie które cechy motoryczne są w niej najbardziej potrzebne.

Na ocenę 4.0	Student zna przepisy dotyczące danej dyscypliny sportowej i regulaminy zawodów oraz jej podstawowe elementy techniczne i taktyczne, wie które cechy motoryczne są w niej najbardziej potrzebne, zna ćwiczenia doskonalące elementy taktyczne i techniczne.Zna p.p.p.
Na ocenę 4.5	Student zna przepisy dotyczące danej dyscypliny sportowej i regulaminy zawodów oraz jej podstawowe elementy techniczne i taktyczne, wie które cechy motoryczne są w niej najbardziej potrzebne, zna ćwiczenia doskonalące elementy taktyczne i techniczne, wie jak ocenić swój poziom wytrenowania, potrafi wyciągać wnioski i odnieść je do swoich słabych i mocnych stron.Zna p.p.p.
Na ocenę 5.0	Student zna przepisy dotyczące danej dyscypliny sportowej i regulaminy zawodów oraz jej podstawowe elementy techniczne i taktyczne, wie które cechy motoryczne są w niej najbardziej potrzebne, zna ćwiczenia doskonalące elementy taktyczne i techniczne, wie jak ocenić swój poziom wytrenowania, potrafi wyciągać wnioski i odnieść je do swoich słabych i mocnych stron. Zna p.p.p. Wie jak przeprowadzić zawody sportowe w danej dyscyplinie.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	Student nie bierze udziału w treningach specjalistycznej grupy sportowej ani w żadnych zawodach.
Na ocenę 3.0	Student bierze udział w co najmniej połowie treningów specjalistycznej grupy sportowej
Na ocenę 3.5	Student bierze udział w co najmniej połowie treningów specjalistycznej grupy sportowej i w zawodach o randze uczelnianej (liga międzywydziałowa, mistrzostwa PK).
Na ocenę 4.0	Student bierze udział w co najmniej połowie treningów specjalistycznej grupy sportowej oraz w zawodach o randze uczelnianej (liga międzywydziałowa, mistrzostwa PK), a także w co najmniej połowie edycji(rzutach, rozgrywkach, meczach), MLA i eliminacjach do AMP.
Na ocenę 4.5	Student bierze udział w większości treningów specjalistycznej grupy sportowej oraz w zawodach o randze uczelnianej (liga międzywydziałowa, mistrzostwa PK), a także w większości edycji(rzutach, rozgrywkach, meczach), MLA i eliminacjach do AMP.Praca organizacyjna na rzecz sekcji.
Na ocenę 5.0	Student bierze udział w większości treningów specjalistycznej grupy sportowej oraz w zawodach o randze uczelnianej (liga międzywydziałowa, mistrzostwa PK), a także we wszystkich edycjach(rzutach, rozgrywkach, meczach), MLA i eliminacjach (finałach) do AMP.Praca organizacyjna na rzecz sekcji.
Efekt kształcenia 7	
Na ocenę 2.0	Student nie opracował samodzielne 2 wybranych tematów
Na ocenę 3.0	Student samodzielne opracował 2 wybrane tematy.
Na ocenę 3.5	Student samodzielne opracował 2 wybrane tematy i przedstawił je na forum grupy.

Na ocenę 4.0	Student samodzielne opracował 3 wybrane tematy i przedstawił je na forum grupy.
Na ocenę 4.5	Student samodzielne opracował 4 wybrane tematy i przedstawił je na forum grupy.
Na ocenę 5.0	Student samodzielne opracował 5 wybranych tematów i przedstawił je na forum grupy.
Efekt kształcenia 8	
Na ocenę 2.0	Student nie współpracuje w zespole.
Na ocenę 3.0	Student współpracuje w zespole.
Na ocenę 3.5	Student współpracuje w zespole i w stopniu dostatecznym uczestniczy w rywalizacji sportowej.
Na ocenę 4.0	Student współpracuje w zespole i z zaangażowaniem uczestniczy w rywalizacji sportowej.
Na ocenę 4.5	Student współpracuje w zespole i z zaangażowaniem uczestniczy w rywalizacji sportowej i jej organizowaniu.
Na ocenę 5.0	Student współpracuje w zespole i z zaangażowaniem uczestniczy w rywalizacji sportowej i jej organizowaniu, stosuje zasady fair play.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	EK1	Cel 1	C1 C5 C6	N2 N3 N5 N6	F2 P1
EK2	EK2	Cel 1	C2 C4 C5 C6 C7	N1 N3	F1 F2 P1
EK3	EK3	Cel 1	C3 C7	N1	F1 F2 P1
EK4	EK4	Cel 1	C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	N1 N3	F1 F2 P1
EK5	EK5	Cel 1	C1 C3 C7	N1 N3	F1 F2 P1
EK6	EK6	Cel 1	C2 C3 C4 C6 C7	N1 N3	F1 F2 P1
EK7	EK7	Cel 1	C1 C3 C7 C8	N2 N3 N4 N5	F3 P1
EK8	EK8	Cel 1	C2 C3 C7	N1 N3 N5	F1 F2 F3 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **H.Sozanski** — *Teoretyczne podstawy kształtowania sprawnosci fizycznej w procesie szkolenia sportowego dzieci i młodziezy.*, Warszawa, 1985, Wyd. AWF Warszawa

[2] **T.Ulatowski** — *Teoria sportu. Tom I i II.*, Warszawa, 1992, Wyd. AWF, Warszawa

[3] **M.Demel** — *Teoria Wychowania Fizycznego*, Warszawa, 1974, Warszawa

[4] **J. Talaga** — *A-Z sprawnosci fizycznej*, Warszawa, 1995, Warszawa

Literatura uzupełniająca

[1] **T.Kasperczyk** — *Poradnik cwiczen korekcyjnych*, Kraków, 1996, Kasper sc

Literatura dodatkowa

[1] technika i taktyka w grach zespołowych - skrypt AWF Kraków

[2] przepisy w dyscyplinach Polskich Zwiazków Sportowych

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

mgr Iwona Zięba (kontakt: `izieba@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 mgr Marta Tomczyk (kontakt: `martatomczyk@pk.edu.pl`)

2 mgr Agnieszka Słupska (kontakt: `aslupska@pk.edu.pl`)

3 mgr Adam Bodzioch (kontakt: `abodzioch@pk.edu.pl`)

4 mgr Małgorzata Downar-Zapolska (kontakt:)

5 mgr Jarosław Dudek (kontakt:)

6 mgr Jerzy Dybała (kontakt:)

8 mgr Markiza Jakubowska (kontakt:)

9 mgr Beata Jeż (kontakt:)

10 mgr Arkadiusz Jodłowski (kontakt:)

11 mgr Marcin Laskowski (kontakt:)

12 mgr Anita Łagosz-Michalec (kontakt:)

13 mgr Anna Masłyk (kontakt:)

14 mgr Jacek Majka (kontakt: jmajka@pk.edu.pl)

15 mgr Barbara Grabacka-Pietruszka (kontakt: bgrabacka-pietruszka@pk.edu.pl)

16 mgr Wojciech Eljasz Radzikowski (kontakt:)

17 mgr Mateusz Śrutowski (kontakt:)

18 mgr Krzysztof Włodarczyk (kontakt:)

19 mgr Iwona Zięba (kontakt:)

20 dr Andrzej Bahr (kontakt:)

21 mgr Agata Rafałowicz (kontakt:)

22 mgr Marta Jawor (kontakt: mail@example.com)

23 mgr Wojciech Dynowski (kontakt: mail@example.com)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Kierunek studiów: Wszystkie kierunki

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku:

Stopień studiów:

Specjalności: Wszystkie specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Zagadnienia relacji międzyludzkich z elementami etyki ()
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	KNS/CPiP
Kategoria przedmiotu	Ogólny
Liczba punktów ECTS	1.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
1	15	0	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Rozumienie procesów społecznych i ich wpływ na jednostkę.

Cel 2 Umiejętność rozpoznawania i radzenia sobie z problemami międzyludzkimi.

Cel 3 Znajomość etycznych aspektów pracy zawodowej.

Cel 4 Poznanie zasad równowagi pomiędzy życiem zawodowym a osobistym.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Brak

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student posiada podstawową wiedzę z zakresu budowania odpowiednich relacji międzyludzkich.

EK2 Wiedza Student ma uporządkowaną wiedzę na temat etycznych aspektów pracy zawodowej i zawodu inżynier.

EK3 Umiejętności Student potrafi przygotować strukturę kodeksu etycznego zawodu inżynier.

EK4 Kompetencje społeczne Student ma świadomość typów relacji zachodzących pomiędzy życiem zawodowym a osobistym.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie w zagadnienia relacji międzyludzkich	4
W2	Zawód inżynier jako kategoria poznawcza	2
W3	Etyczne aspekty pracy zawodowej	2
W4	Etyka zawodowa inżyniera	2
W5	Współczesne kodeksy etyki zawodowej	2
W6	Praca zawodowa a życie osobiste	3

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady konwersatoryjne

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	0
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**25**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	1.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Ocena 1

F1 Ocena 1

Ocena podsumowująca

P1 Ocena 1

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Praca zaliczeniowa

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Dostatecznie opanował wiedzę na temat adekwatnych relacji interpersonalnych w życiu osobistym i pracy zawodowej.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Posiada podstawową wiedzę na temat etycznych zagadnień związanych z pracą inżyniera.

Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Rozumie i potrafi analizować zawodowe kodeksy etyczne.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 3.0	Potrafi pokazać punkty graniczne pomiędzy pracą zawodową a życiem osobistym.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	x	Cel 1 Cel 2	W1	N1 N2	F1 F1 P1
EK2	x	Cel 3	W3 W4 W5	N1 N2 N3	F1 F1 P1
EK3	x	Cel 3 Cel 4	W4 W5	N2 N3	F1 P1
EK4	x	Cel 1 Cel 4	W1 W6	N1 N2 N3	F1 F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] Badoiu A. — *Etyka*, Warszawa, 2010, Krytyka polityczna

[2] Stewart J. — *Mosty zamiast murów. Podrecznik komunikacji interpersonalnej*, Warszawa, 2019, PWN

[3] Kerpen D. — *Dobre relacje - klucz do sukcesu*, Warszawa, 2018, ONE Press

[4] Bacon T. — *Budowanie relacji w firmie*, Gdańsk, 2019, GWP

[5] Tomaszewska-Lipiec R. — *Praca zawodowa - życie osobiste. Dysonans czy synergia*, Bydgoszcz, 2019, UKW

Literatura uzupełniająca

[1] Wołk Z. — *Kultura pracy, etyka i kariera zawodowa*, Radom, 2009, ITE

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr Marian Piekarski (kontakt: mpiekarski@pk.edu.pl)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)