

SEMESTR 2

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	Praktyczny	
Nazwa przedmiotu	Matematyka 2							Kod przedmiotu	EDS1B2008	
								Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2	
	30	30						Punkty ECTS	5	
Przedmioty wprowadzające	Matematyka 1									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z elementami rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Nauczenie wybranych metod rozwiązywania równań różniczkowych I i II-go rzędu. Zaznajomienie z funkcjami zmiennej zespolonej oraz przedstawienie zastosowania transformaty Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. Nauczenie podstaw rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych.									
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Wybrane elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej. Równania różniczkowe I i II-go rzędu. Metoda operatorowa jej idea oraz zastosowania. Rachunek różniczkowy i całkowity funkcji wielu zmiennych. Elementy wiedzy z teorii pola.</p> <p><u>Ćwiczenia:</u> Omówienie wybranych typów zmiennej losowej, w szczególności rozkładu normalnego oraz wprowadzenie pojęcia dystrybuanty. Prezentacja wybranych typów równań różniczkowych I i II-go rzędu oraz metod ich rozwiązywania. Przedstawienie sposobów wyznaczania transformaty Laplace'a oraz metod znajdowania odwrotnej transformaty Laplace'a, prezentacja zastosowania metody operatorowej do rozwiązywania równań różniczkowych, jako alternatywa metody klasycznej. Omówienie zastosowań rachunku różniczkowego, w szczególności do wyznaczania ekstremów lokalnych i globalnych. Przedstawienie sposobów obliczania całek funkcji wielu zmiennych oraz zastosowania różnych rodzajów współrzędnych. Wprowadzenie do teorii pola oraz metody obliczania całek krzywoliniowych i powierzchniowych i przykłady ich zastosowania.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, wykład informacyjny, ćwiczenia rachunkowe									

Forma zaliczenia	<u>Wykład</u> - egzamin pisemny; <u>ćwiczenia</u> - kolokwia i kartkówki		
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Rozumie i stosuje podstawowe pojęcia statystyki matematycznej;	ED1_W01, ED1_U01	
EU2	Rozwiązuje podstawowe typy równań różniczkowych oraz potrafi wskazać ich zastosowania;	ED1_W01, ED1_U01	
EU3	Stosuje transformatę Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych;	ED1_W01, ED1_U01	
EU4	Oblicza pochodne i całki funkcji wielu zmiennych oraz wskazuje ich zastosowania;	ED1_W01, ED1_U01	
EU5	Zna podstawowe pojęcia z teorii pola oraz potrafi wskazać ich zastosowania.	ED1_W01, ED1_U01	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Egzamin pisemny	W	
EU2	Kolokwium, kartkówka	Ć	
EU3	Kolokwium, kartkówka	Ć	
EU4	Egzamin pisemny, kolokwium	W, Ć	
EU5	Egzamin pisemny	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30	
	Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	30	
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem (2h) i ćwiczeniami (3h)	5	
	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń	15	
	Przygotowanie się do egzaminu	18	
	Obecność na egzaminie	2	
	RAZEM:	130	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		67	2,6
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		78	3,0

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Józwiak J., Podgórski J.: Statystyka od podstaw; PWE, Warszawa, 2012. 2. Długosz J.: Funkcje zespolone, Oficyna Wydawnicza GIS, Wrocław 2004. 3. Gewert M., Skoczylas Z.: Analiza Matematyczna II, Definicje, twierdzenia i wzory, GiS, Wrocław, 2010. 4. Gewert M., Skoczylas Z.: Analiza Matematyczna II, Przykłady i zadania, GiS, Wrocław, 2010. 5. Mozyrska D., Pawłuszewicz E., Stasiewicz R.: Równania różniczkowe zwyczajne; Dział Wydawnictw i Poligrafii PB, Białystok, 2001. 	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Krysicki W., Włodarski L.: Analiza matematyczna w zadaniach, cz. II, PWN, Warszawa, 2008. 2. Siewierski L.: Ćwiczenia z analizy matematycznej z zastosowaniami, cz. II, PWN, Warszawa, 1981. 3. Gewert M., Skoczylas Z.: Elementy analizy wektorowej, GiS, Wrocław, 2000. Gewert M., Skoczylas Z.: Równania różniczkowe zwyczajne, GiS, Wrocław, 2011. 4. Żakowski W., Kołodziej M.: Matematyka cz II; WNT, Warszawa, 2003. 5. Żakowski W., Leksiński W.: Matematyka cz IV; WNT, Warszawa, 2002. 	
Jednostka realizująca	Wydział Informatyki Katedra Matematyki	Data opracowania programu
Program opracował	dr inż. Rajmund Stasiewicz	23.04.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	Praktyczny
Nazwa przedmiotu	Techniki symulacji							Kod przedmiotu	EDS1B2009
								Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	-	-	-	-	15	-	-	Punkty ECTS	1
Przedmioty wprowadzające	Technologie informacyjne, Teoria obwodów 1								
Cele przedmiotu	<p>Poznanie zasad modelowania numerycznego i metod obliczeń układów elektrycznych z wykorzystaniem oprogramowania narzędziowego.</p> <p>Poznanie wymagań i ograniczeń metod modelowania numerycznego zagadnień elektrycznych.</p> <p>Nabywanie umiejętności tworzenia poprawnych modeli numerycznych wybranych układów analogowych i analizy zjawisk w obwodach elektrycznych.</p> <p>Poznanie metod analizy i projektowania prostych układów elektrycznych z wykorzystaniem programów komputerowych.</p> <p>Nabywanie umiejętności interpretacji wyników obliczeń numerycznych oraz weryfikacji ich poprawności.</p>								
Treści programowe	<p>Modelowanie numeryczne: separacja i wyróżnienie właściwości, modele i makromodele, modele małosygnałowe i nieliniowe, metody numeryczne (rozwiązywanie układów równań, linearyzacja), obliczenia w dziedzinie czasu i w dziedzinie częstotliwości. Obsługa i wykorzystanie wybranych programów narzędziowych (Matlab, Spice lub równoważne): opis modelu, analizy proste i złożone, analizy wielowariantowe. Analiza i dobór parametrów układów: układy SLS-M w stanie ustalonym i nieustalonym, układy z wymuszeniami nieharmonicznymi, układy selektywne, układy trójfazowe, układy ze sprzężeniem indukcyjnym, kompensacja mocy. Metody analizy wyników obliczeń: ocena poprawności, obliczenia parametrów pochodnych, statystyczna analiza wyników.</p>								
Metody dydaktyczne	Symulacje numeryczne, wyjaśnienie zagadnień, samodzielne ćwiczenia.								

Forma zaliczenia	Ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń.			
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Zna metody opisu i sposoby konstrukcji modeli numerycznych układów elektrycznych;	ED1_W02 ED1_W10		
EU2	Umie tworzyć własne modele i wykonywać obliczenia z użyciem wybranych programów narzędziowych;	ED1_U01		
EU3	Potrafi wykonać obliczenia wybranych układów elektrycznych z zadanymi kryteriami użytkowymi stosując właściwe narzędzia;	ED1_U02		
EU4	Umie interpretować wyniki analiz numerycznych, oceniać warunki pracy wybranych układów na podstawie wyników obliczeń.	ED1_U08		
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
EU1	Ocena sprawozdań, sprawdziany pisemne	Ps		
EU2	Ocena sprawozdań, sprawdziany pisemne	Ps		
EU3	Ocena sprawozdań, sprawdziany pisemne	Ps		
EU4	Ocena sprawozdań, sprawdziany pisemne	Ps		
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)			Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w zajęciach	15		
	Przygotowanie do ćwiczeń	5		
	Opracowanie sprawozdań	5		
	Udział w konsultacjach	5		
	RAZEM:	30		
Wskaźniki ilościowe			GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela			20	0,7
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym			30	1,0
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Osowski S.: Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2007. Walczak J., Pasko M.: Zastosowanie programu Spice w analizie obwodów elektrycznych i elektronicznych. Wydawnictwa Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2011. Dobrowolski A.: Pod maską Spice'a: metody i algorytmy analizy układów elektronicznych. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2004. Osowski S., Cichocki A., Siwek K.: Matlab w zastosowaniu do obliczeń 			

	<p>obwodowych i przetwarzania sygnałów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.</p> <p>5. Pratap R.: Matlab 7 dla naukowców i inżynierów. PWN, Warszawa, 2010.</p>	
Literatura uzupełniająca	<p>1. Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2014.</p> <p>2. Dobrowolski A.: Laboratorium z komputerowej analizy układów elektronicznych. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, 2007.</p> <p>3. Moore H.: Matlab for engineers. Pearson Education, New York, 2009.</p> <p>4. Gilat A., Subramaniam V.: Numerical methods for engineers and scientists: an introduction with applications using Matlab. John Wiley and Sons, Hoboken, 2011.</p>	
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Metrologii	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr hab. inż. Bogusław Butryło, prof. PB	05.04.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	Praktyczny
Nazwa przedmiotu	Metrologia							Kod przedmiotu	EDS1B2010
								Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	15		30					Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Zapoznanie i zrozumienie podstawowych metod pomiaru wielkości charakteryzujących elementy i układy elektryczne różnego typu. Nauczenie sposobów opracowania wyników pomiarów wielkości fizycznych oraz sposobów obliczania niepewności pomiaru. Wykształcenie zasad stosowania i umiejętności obsługi przyrządów pomiarowych.								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Podstawowe pojęcia metrologii. Wzorce i jednostki miar. Błąd i niepewność pomiaru. Czujniki i przetworniki. Wybrane przyrządy i metody pomiarowe. Podstawy opracowania wyników pomiarów.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Pomiary elektryczne wielkości elektrycznych z wykorzystaniem przyrządów analogowych i cyfrowych. Oscyloskop elektroniczny. Sposoby prezentowania wyników pomiarów.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład interaktywny z eksperymentami pomiarowymi, dyskusje i quizy, kurs e-learningowy na portalu edukacyjnym; Laboratorium: praktyczne wykonywanie eksperymentów pomiarowych i opracowanie ich wyników								
Forma zaliczenia	Wykład: egzamin pisemny i ustny, testy; Laboratorium: sprawdziany praktyczne, sprawozdania z ćwiczeń.								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Wymienia i klasyfikuje główne źródła błędów w eksperymencie pomiarowym;							ED1_W03	
EU2	Poprawnie opracowuje i interpretuje wyniki pomiarów oraz przedstawia je w odpowiedniej formie;							ED1_W03 ED1_U02	

EU3	Wykonuje poprawnie pomiary podstawowych wielkości elektrycznych;	ED1_U02
EU4	Oblicza błędy graniczne i niepewności;	ED1_U02
EU5	Stosuje i obsługuje właściwe przyrządy w eksperymencie pomiarowym.	ED1_W03 ED1_U02
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Egzamin pisemny i ustny, testy, sprawozdania z ćwiczeń lab.	W, L
EU2	Egzamin pisemny i ustny, testy, sprawozdania z ćwiczeń lab.	W, L
EU3	Sprawozdania z ćwiczeń lab., sprawdziany praktyczne	L
EU4	Egzamin pisemny i ustny, testy, sprawozdania z ćwiczeń lab.	L, W
EU5	Sprawozdania z ćwiczeń lab., sprawdziany praktyczne	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w laboratorium	30
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10
	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	5
	Przygotowanie do egzaminu i obecność na nim (2h)	15
	RAZEM:	85
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		52 1,8
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		55 1,9
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2007. 2. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2013. 3. Barzykowski i in.: Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane. WNT W-wa 2004. 4. Wheeler A.J., Ganji A.R.: Introduction to engineering Experimentation. Pearson Prentice Hall 2004. 	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rząsa M., Kiczma B.: Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury. WKŁ W-wa 2005. 2. Webster J.G.: The measurement, instrumentation, and sensors handbook. CRC Press LLC 1999. 3. Potter R.W.: The art of measurement. Theory and Practice. Prentice Hall PTR 2000. 4. Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, Oficyna 	

	Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 2006. 5. Nawrocki W.: Sensory i systemy pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006.	
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Metrologii	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Jarosław Makal	01.04.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	Praktyczny
Nazwa przedmiotu	Inżynieria materiałowa							Kod przedmiotu	EDS1B2011
								Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	15	-	15	-	-	-	-	Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	<p>Omówienie podziału i charakteryzacja podstawowych grup materiałów inżynierskich. Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami budowy i właściwości materiałów inżynierskich oraz zjawiskami fizycznymi zachodzącymi w materiałach. Zapoznanie z metodami i układami pomiarowymi służącymi do wyznaczania właściwości materiałów stosowanych w elektrotechnice w tym przewodzących, magnetycznych i izolacyjnych. Umiejętność interpretacji wyników pomiarów właściwości materiałów elektrotechnicznych w odniesieniu do ich struktury i budowy atomowej. Zapoznanie studentów z metodami badań parametrów elektrycznych komercyjnych podzespołów stosowanych w elektrotechnice. Przedstawienie aktualnego stanu rozwoju i badań w zakresie inżynierii materiałowej w elektrotechnice, w tym też technice świetlnej. Omówienie podstawowych technologii przetwarzania materiałów inżynierskich.</p>								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Stany skupienia materii. Budowa makroskopowa i mikroskopowa materiałów. Właściwości mechaniczne, elektryczne, magnetyczne i optyczne materiałów. Podział i charakteryzacja materiałów inżynierskich. Typy przewodnictwa elektrycznego i przewodzenie prądu w materiałach stosowanych w elektrotechnice. Wpływ struktury chemicznej i fizycznej materiałów na ich właściwości. Badania materiałowe - podstawowe pojęcia i metody pomiaru. Projektowanie oraz technologie wytwarzania i przetwarzania materiałów elektrotechnicznych. Badania wybranych właściwości materiałów elektrotechnicznych. Nowoczesne materiały stosowane w elektrotechnice – kierunki badań i rozwoju.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Przewodnictwo elektryczne dielektryków stałych i ciekłych.</p>								

	Badanie współczynnika strat dielektryków stałych i ciekłych. Metale stykowe. Pomiary rezystancji zastawowej. Badanie wybranych właściwości materiałów magnetycznie miękkich.		
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne		
Forma zaliczenia	<u>Wykład</u> - kolokwium; <u>laboratorium</u> - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.		
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Klasyfikuje materiały inżynierskie i wyjaśnia podstawowe zjawiska fizyczne wynikające z ich budowy;	ED1_W05	
EU2	Opisuje właściwości materiałów stosowanych w elektrotechnice wskazując ich charakterystyczne cechy oraz obszary ich zastosowań;	ED1_W05	
EU3	Potrafi uruchomić układ pomiarowy i wyznaczyć parametry elektryczne badanych materiałów;	ED1_W05 ED1_U02	
EU4	Ma podstawową wiedzę w zakresie metod przeprowadzania pomiarów i opracowania wyników pomiarów wielkości fizycznych.	ED1_U02	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Kolokwium; ocena przygotowania do laboratorium	W, L	
EU2	Kolokwium	W	
EU3	Kolokwium; ocena sprawozdań z laboratorium	W, L	
EU4	Ocena sprawozdań z laboratorium	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	15	
	Udział w laboratorium	15	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	8	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	12	
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem	1	
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	1	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	8	
RAZEM:		60	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		32	1,1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		36	1,2

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lisowski M.: Pomiary rezystywności i przenikalności elektrycznej dielektryków stałych; Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2004. 2. Pod. red Rutkowski J.: Podstawy inżynierii materiałowej laboratorium; Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005. 3. Dobrzański L.: Metalowe materiały inżynierskie; Wydawnictwa Naukowo-Techniczne WNT, 2004. 4. Gonerski A. Leszczyński J.: Laboratorium materiałoznawstwa elektrotechnicznego; Politechnika Łódzka, 1982. 	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lisica A.: Inżynieria materiałowa w wybranych pytaniach i odpowiedziach; Politechnika Radomska, 2009. 2. Szewczyk P.: Nanotechnologie. Aspekty techniczne, środowiskowe i społeczne; Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011. 3. Askeland D. R., Fulay P. P., Wright W. J.: The science and engineering of materials; 2011. 	
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr hab. inż. Piotr Miluski	26.03.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	Praktyczny	
Nazwa przedmiotu	Elektronika						Kod przedmiotu	EDS1B2012	
							Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	15		15	15				Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka, Teoria obwodów 1, Metrologia								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi elementami elektronicznymi i układami scalonymi oraz ich typowymi aplikacjami. Nauczenie dokonywania pomiarów parametrów i charakterystyk elementów i układów elektronicznych za pomocą odpowiednio dobranych przyrządów pomiarowych.								
Treści programowe	<p><u>Wykład.</u> Podstawowe prawa elektrotechniki. Wybrane diody półprzewodnikowe i ich zastosowania. Tranzystory bipolarne i unipolarne - parametry, charakterystyki, zastosowania. Współczesne półprzewodnikowe przyrządy mocy, praca ciągła i dwustanowa. Straty łączeniowych i przewodzenia przyrządów mocy. Wyjściowe układy sprzęgające. Elementy optoelektroniczne. Wzmacniacze operacyjne - parametry, ujemne i dodatnie sprzężenie zwrotne. Podstawowe zastosowania wzmacniaczy operacyjnych w układach liniowych i nieliniowych. Komparatory napięcia, zastosowania. Scalone stabilizatory napięcia - liniowe i impulsowe. Parametry i podstawowe rodzaje cyfrowych układów scalonych. Współpraca układów cyfrowych i analogowych.</p> <p><u>Projekt.</u> Projektowanie prostowników i zasilaczy. Projektowanie układów polaryzacji z BJT, MOSFET, łączników mocy sterowanych z układów cyfrowych. Projektowanie układów ze wzmacniaczami operacyjnymi i komparatorami współpracującymi z elementami optoelektronicznymi. Przykłady zastosowań i projektowanie generatorów drgań okresowych. Projektowanie układów elektronicznych impulsowych, cyfrowych i regulatorów robotów mobilnych z wykorzystaniem metod elementarnych. Technologia konstrukcji sprzętu elektronicznego.</p> <p><u>Laboratorium.</u> Sterowanie ciągle i impulsowe tranzystorów. Zastosowania</p>								

	wzmacniaczy operacyjnych w układach liniowych i nieliniowych. Badanie stabilizatorów ciągłych i impulsowych. Układy formowania impulsów i sterowania fazowego.	
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną, przykłady obliczania. Wprowadzenie aktywizujące z przygotowanym zapisem treści plus aktywizacja uczestników w trakcie zajęć w postaci krótkich poleceń do wykonania indywidualnie, metoda projektów poprzez wprowadzenie do tematu z sugestią problemów do rozwiązania, sformułowanie tematów poszczególnych projektów i ustalenie zakresu ich realizacji, realizację projektów, weryfikację sposobów wykonania na konsultacjach, prezentację projektów, ocenę projektów przez studentów i prowadzącego. Ćwiczenia laboratoryjne, konsultacje.	
Forma zaliczenia	<u>Wykład</u> - zaliczenie pisemne z możliwością ustnej poprawy oceny pozytywnej. <u>Projekt</u> - wykonanie projektu, obrona projektu. <u>Laboratorium</u> - zaliczenie na podstawie: oceny przygotowania do ćwiczeń, oceny sprawozdań oraz indywidualnego końcowego sprawdzianu praktycznego.	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	Zna i rozumie metody przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów wielkości fizycznych, w szczególności charakteryzujących elementy i układy elektryczne różnego typu oraz zastosowania tej wiedzy w praktyce przemysłowej.	ED1_W03
EU2	Zna i rozumie zasady działania elementów, układów i prostych systemów elektronicznych oraz zastosowania tej wiedzy w praktyce przemysłowej.	ED1_W06
EU3	Potrafi oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.	ED1_U11
EU4	Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych.	ED1_U12
EU5	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i informacji, uznawania ich znaczenia przy rozwiązywaniu różnorodnych problemów, korzystania z opinii ekspertów.	ED1_K01
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Zaliczenie pisemne i/lub ustne	L
EU2	Zaliczenie pisemne i/lub ustne wykładu; Zaliczenie	W, P, L

	pisemne i ustne projektu (dokumentacja, obrona) oraz laboratorium (przygotowanie do zajęć, sprawozdania, sprawdzian końcowy)	
EU3	Zaliczenie pisemne i ustne projektu (dokumentacja, obrona) oraz laboratorium (przygotowanie do zajęć, sprawozdania, sprawdzian końcowy)	P, L
EU4	Zaliczenie pisemne i ustne projektu (dokumentacja, obrona) oraz laboratorium (przygotowanie do zajęć, sprawozdania, sprawdzian końcowy)	P, L
EU5	Zaliczenie pisemne i ustne projektu (dokumentacja, obrona) oraz laboratorium (przygotowanie do zajęć, sprawozdania, sprawdzian końcowy)	P, L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w zajęciach projektowych	15
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
	Przygotowanie do zaliczenia wykładów	5
	Przygotowanie do zaliczenia projektu	10
	Wykonanie i zaliczenie projektu	10
	Przygotowanie do zaliczenia zajęć laboratoryjnych	5
	Opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	10
	Udział w konsultacjach	5
	RAZEM:	90
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		50 1,7
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		68 2,3
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki. Cz. I i II. WKiŁ, Warszawa, 2014. 2. Tietze U., Schenk Ch.: Układy półprzewodnikowe. WNT, Warszawa, 2009. 3. Rusek M., Pasierbinski J.: Elementy i układy elektroniczne. WNT, Warszawa, 2006. 4. Kaźmierkowski M.P, Matysik J.T. Wprowadzenie do elektroniki i energoelektroniki, O W PW, Warszawa, 2005. 5. Instrukcje laboratoryjne. Strona internetowa KAIE, materiały dydaktyczne, 2019. 	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Barlik R., Nowak M., Energoelektronika. Elementy, podzespoły, układy. WPW, Warszawa, 2014. 2. Boxall J.: Arduino. 65 praktycznych projektów. Helion, 2014. 3. Platt Ch.: Elektronika. Od praktyki do teorii. Kolejne eksperymenty. Helion, 2015. 4. Baichtal J.: Fascynujący świat robotów. Przewodnik dla konstruktorów. Helion, 2015. 5. Materiały z przykładami projektowania układów elektronicznych zamieszczone na stronie internetowej KAIE, 2019. 	

Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	Dr hab. inż. Jakub Dawidziuk, prof. PB	07.04.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	Praktyczny	
Nazwa przedmiotu	Teoria obwodów 2						Kod przedmiotu	EDS1B2013	
							Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	30	30	30					Punkty ECTS	6
Przedmioty wprowadzające									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów ze zjawiskiem sprzężeń magnetycznych oraz ich opisem. Nauczenie metod analizy obwodów: trójfazowych, ze źródłem okresowym niesinusoidalnym oraz w stanie nieustalonym. Zaznajomienie z podstawami opisu czwórników.								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Zjawisko indukcji wzajemnej. Analiza układów trójfazowych. Wyznaczane mocy w układach trójfazowych. Klasyfikacja czwórników i ich parametrów. Analiza obwodów jednofazowych przy zasilaniu przebiegami odkształconymi okresowymi. Moc przy przebiegach niesinusoidalnych. Analiza obwodów RLC w stanie nieustalonym przy wymuszeniu stałym oraz RL, RC przy wymuszeniu sinusoidalnym.</p> <p><u>Ćwiczenia:</u> Metody rozwiązywania obwodów ze sprzężeniami magnetycznymi oraz obwodów rezonansowych. Rozwiązywanie układów trójfazowych oraz obliczanie mocy w układach trójfazowych. Analiza obwodów jednofazowych przy zasilaniu przebiegami odkształconymi okresowymi. Obliczanie moc przy przebiegach niesinusoidalnych. Metoda klasyczna i operatorowa wyznaczania przebiegów napięć i prądów w obwodach RLC w stanie nieustalonym przy wymuszeniu stałym oraz RL, RC przy wymuszeniu sinusoidalnym</p> <p><u>Laboratorium:</u> Doświadczalne zbadanie zjawisk zachodzących w liniowych i nieliniowych obwodach prądu stałego i przemiennego (jednofazowych i trójfazowych) za pomocą pomiarów wielkości elektrycznych (poznanych na wcześniejszych zajęciach z Metrologii). Empiryczna weryfikacja metod analizy rozptyłu prądów i rozkładu napięć oraz zasad obliczania mocy. Wykonanie i testowanie układów elektrycznych prądu stałego i przemiennego (jednofazowego i trójfazowego).</p>								

Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, ćwiczenia przedmiotowe, pomiary, eksperyment.	
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny, ćwiczenia - kolokwia, laboratorium - ocena z wykonanych sprawozdań, sprawdziany z przygotowania do poszczególnych ćwiczeń.	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	Stosuje właściwą metodę analizy obwodów elektrycznych przy występujących w nich wybranych zjawiskach;	ED1_W02 ED1_U01
EU2	Klasyfikuje obwody trójfazowe i przypisuje im właściwe metody analizy;	ED1_W02
EU3	Tworzy model matematyczny obwodu trójfazowego i oblicza określone wielkości	EL1_U01 ED1_W02
EU4	Oblicza obwód w stanie nieustalonym, analizuje otrzymane wyniki oraz przedstawia je w postaci graficznej;	EL1_U01 ED1_U05 ED1_W02
EU5	Poprawnie ilustruje wyniki pomiarów i podaje ich interpretację;	ED1_U2
EU6	Przedstawia i testuje działanie układu pomiarowego wykonuje pomiary wielkości elektrycznych;	ED1_U2
EU7	Adaptuje i bada modele matematyczne układów elektrycznych.	ED1_U4
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Egzamin pisemny, kolokwium	W, Ć
EU2	Egzamin pisemny	W
EU3	Egzamin pisemny, kolokwium	W, Ć
EU4	Kolokwium	Ć
EU5	Sprawdziany pisemne, sprawozdania z wykonywanego ćwiczenia	L
EU6	Sprawdziany pisemne, sprawozdania z wykonywanego ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach laboratoryjnych	L
EU7	Sprawdziany pisemne, sprawozdania z wykonywanego ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach laboratoryjnych	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	30
	Udział w ćwiczeniach audytoryjnych i sprawdzianach	30
	Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	40
	Udział w konsultacjach związanych z zajęciami (W: 2h, Ć+L: 3h)	5

	Przygotowanie do egzaminu i obecność na nim (2h)	20	
	Udział w laboratorium	30	
	Przygotowywanie do sprawdzianów pisemnych	10	
	Wykonywanie sprawozdań	15	
	RAZEM:	180	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		97	3,2
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		128	4,3
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych. WNT, Warszawa 2017. 2. Osiowski J. Szabatin J.: Podstawy teorii obwodów. WNT, Warszawa 2016. 3. Bolkowski St., Brociek W., Rawa H.: Teoria obwodów elektrycznych-zadania. WNT, Warszawa 2017. 4. Praca zbiorowa pod redakcją J. Makala: Zadania z podstaw elektrotechniki. Wyd. PB, Białystok 2006. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tadeusiewicz M., Teoria obwodów. Politechnika Łódzka, Łódź 2003. 2. Praca zbiorowa pod redakcją M. Tadeusiewicza, Teoria obwodów: Zadania. Politechnika Łódzka, Łódź 1999. 3. Alexander Ch., Sadiku M.: Fundamental of electric circuits. Prentice Hall 2012. 4. Balmer L.: Signals and Systems. An Introduction. Prentice Hall 1997. 		
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Metrologii	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Sławomir Kwiećkowski	31.03.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	Praktyczny
Nazwa przedmiotu	Podstawy techniki świetlnej							Kod przedmiotu	EDS1B2014
								Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	15		30					Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi wielkościami i jednostkami świetlnymi, elektrycznymi źródłami światła oraz budową, zasadą działania i wybranymi zastosowaniami światłowodów. Nauczenie obsługi luksomierza i miernika luminancji, a także podstaw wykonywania pomiarów fotometrycznych. Nauczenie podstawowych zasad budowania i testowania prostego układu z elektrycznym źródłem światła.								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Widzenie, światło, wielkości i jednostki świetlne. Elektryczne sposoby wytwarzania światła. Rodzaje i parametry źródeł światła. Właściwości sprzętu oświetleniowego. Projektowanie oświetlenia wnętrz i terenów zewnętrznych. Podstawy techniki światłowodowej.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Właściwości elektrooptyczne źródeł światła. Pomiar apertury numerycznej światłowodów. Właściwości spektrofotometryczne źródeł światła. Pomiar strat w torach światłowodowych. Pomiary wybranych parametrów świetlówek. Pomiary wybranych parametrów niskonapięciowych żarówek halogenowych i ich układów zasilających. Pomiary sprawności oświetlenia. Pomiary oświetlenia miejsca pracy we wnętrzu zgodnie z PN-EN 12464-1. Pomiary charakterystyk diod LED o dużej mocy. Pomiary wybranych parametrów żarówek reflektorowych. Porównanie symetrycznej i asymetrycznej oprawy oświetlenia zewnętrznego. Wyznaczanie właściwości natężeniowych czujników światłowodowych.</p>								
Metody dydaktyczne	<u>Wykład</u> - prezentacja multimedialna. <u>Laboratorium</u> - praktyczna realizacja pomiarów na stanowisku badawczym.								

Forma zaliczenia	<u>Wykład</u> - zaliczenie pisemne; <u>laboratorium</u> - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do laboratorium.	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	Wymienia i krótko charakteryzuje wielkości świetlne;	ED1_W09
EU2	Krótko charakteryzuje elektryczne źródła światła i oprawy oświetleniowe;	ED1_W09
EU3	Omawia zasadę działania i główne parametry urządzeń oświetleniowych i optoelektronicznych;	ED1_W09 ED1_W11
EU4	Posługuje się luksomierzem i miernikiem luminancji;	ED1_U02
EU5	Oblicza zależności fotometryczne i mierzy parametry świetlne;	ED1_U02 ED1_W10
EU6	Testuje proste układy z elektrycznymi i optoelektronicznymi źródłami światła i opracowuje wyniki.	ED1_U02 ED1_W03
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Kolokwium zaliczające wykład, sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego	W, L
EU2	Kolokwium zaliczające wykład, sprawdzian przygotowania do laboratorium	W, L
EU3	Kolokwium zaliczające wykład, sprawdzian przygotowania do laboratorium	W, L
EU4	Obserwacja pracy na zajęciach lab., sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego	L
EU5	Kolokwium zaliczające wykład, sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego	W, L
EU6	Obserwacja pracy na zajęciach lab., sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w laboratorium	30
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium lub wykonanie zadań domowych (prac domowych)	20
	Udział w konsultacjach	5
	Przygotowanie do zaliczenia	20
	RAZEM:	90
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		50 1,7

Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		72	2,4
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Żagan W.: Podstawy techniki świetlnej, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014. 2. Czyzewski D., Zalewski S.: Laboratorium fotometrii i kolorimetrii, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007. 3. Technika Świetlna 2009 - Poradnik - Informator, Polski Komitet Oświetleniowy, Warszawa 2013. 4. Dorosz J.: Technologia światłowodów włóknistych, Polskie Towarzystwo Ceramiczne ; Białystok, Politechnika Białostocka, 2005. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hauser J. Elektrotechnika: podstawy elektrotermii i techniki świetlnej, Wydawnictwo Politechniki, Poznańskiej, Poznań 2006. 2. Tran Quoc Khanh, Peter Bodrogi, Quang Trinh Vinh, and Holger Winkler: LED lighting : technology and perception, Weinheim : Wiley-VCH, 2015. 		
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	Dr hab. inż. Maciej Zajkowski, prof. PB	28.03.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	Praktyczny
Nazwa przedmiotu	Wychowanie Fizyczne 2							Kod przedmiotu	EDS1B2047
								Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
		30						Punkty ECTS	0
Przedmioty wprowadzające	Wychowanie Fizyczne 1								
Cele przedmiotu	Zainteresowanie studentów kulturą fizyczną i aktywnością sportową. Rozwijanie sprawności fizycznej, wyrabianie prawidłowych nawyków higienicznych i zdrowotnych przygotowujących do aktywnego spędzania czasu wolnego i skutecznej regeneracji organizmu. Nauczenie i doskonalenie elementów technicznych i taktycznych w ćwiczonych dyscyplinach sportowych. Zapoznanie studentów ze sprzętem sportowym znajdującym się na siłowniach i w sali aerobiku oraz sposobami jego użytkowania. Poznanie przepisów obowiązujących na siłowniach, umożliwiających bezpieczne ćwiczenie.								
Treści programowe	Dyscypliny sportowe: futsal, piłka siatkowa, koszykówka, tenis stołowy, aerobic, trening siłowy. Przepisy sportowe obowiązujące w ćwiczonych dyscyplinach sportowych. Przeprowadzenie prawidłowej rozgrzewki. Kształtowanie podstawowych cech motorycznych. Technika pracy na przyrządach znajdujących się w siłowni. Ćwiczenia kształtujące prawidłową sylwetkę. Metody budowania masy mięśniowej, kształtowania siły, mocy, lokalnej wytrzymałości siłowej. Metody redukcji tkanki tłuszczowej. Przygotowanie do samodzielnego ćwiczenia i ułożenia planu jednostki treningowej w siłowni i w sali aerobiku. Praktyczne zastosowania taktyki i techniki w ćwiczonych grach sportowych. Udział w rozgrywkach wydziałowych.								
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia przedmiotowe								

Forma zaliczenia	Sprawdzian (praca pisemna dotycząca kultury fizycznej, sportu lub rekreacji dla osób posiadających całkowite zwolnienie lekarskie z wychowania fizycznego)	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	Potrafi zastosować zasady bezpiecznego korzystania z obiektów sportowych, urządzeń i przyrządów związanych z uprawianiem różnych dyscyplin sportu;	ED1_U06
EU2	Potrafi stosować się do podstawowych przepisów i wykorzystywać elementy taktyczno-techniczne dyscyplin sportowych realizowanych podczas zajęć wf;	ED1_U08 ED1_U12
EU3	Potrafi w praktyce zastosować umiejętności techniczne podczas gry, przeprowadzić poprawną rozgrzewkę;	ED1_U08
EU4	Potrafi wykonać ćwiczenia kształtujące poszczególne partie mięśniowe i cechy układu mięśniowego;	ED1_U08 ED1_U12
EU5	Umie współpracować w zespole, uczestniczy w rywalizacji sportowej (rozgrywki grupowe) - dotyczy zajęć z gier sportowych;	ED1_U11
EU6	Potrafi sporządzić dla siebie uproszczony plan treningowy.	ED1_U08 ED1_U12
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Sprawdzian (praca pisemna dotycząca kultury fizycznej, sportu lub rekreacji dla osób posiadających całkowite zwolnienie lekarskie z wychowania fizycznego)	Ć
EU2	Sprawdzian (praca pisemna dotycząca kultury fizycznej, sportu lub rekreacji dla osób posiadających całkowite zwolnienie lekarskie z wychowania fizycznego)	Ć
EU3	Sprawdzian (praca pisemna dotycząca kultury fizycznej, sportu lub rekreacji dla osób posiadających całkowite zwolnienie lekarskie z wychowania fizycznego)	Ć
EU4	Sprawdzian (praca pisemna dotycząca kultury fizycznej, sportu lub rekreacji dla osób posiadających całkowite zwolnienie lekarskie z wychowania fizycznego)	Ć
EU5	Sprawdzian (praca pisemna dotycząca kultury fizycznej, sportu lub rekreacji dla osób posiadających całkowite zwolnienie lekarskie z wychowania fizycznego)	Ć

EU6	Sprawdzian (praca pisemna dotycząca kultury fizycznej, sportu lub rekreacji dla osób posiadających całkowite zwolnienie lekarskie z wychowania fizycznego)	Ć	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w ćwiczeniach 15 x 2 h	30	
	RAZEM:	30	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		30	0
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		30	0
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Delavier .F, Gundill M.: Modelowanie sylwetki metodą Delaviera: ćwiczenia i programy treningu siłowego. PZWL, Warszawa, 2012. 2. Grządział G.: Piłka siatkowa. Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki, Katowice, 2012. 3. Kuba L., Paruzel-Dyja M.: Fitness: nowoczesne formy gimnastyki: podstawy teoretyczne: podręcznik dla instruktorów, studentów i nauczycieli wychowania fizycznego. Wydawnictwo Akademii Wychowania Fizycznego im. Jerzego Kukuczki, Katowice, 2013. 4. Valdericeda F.: Futsal: taktyka i ćwiczenia taktyczne. MH, Ruda Śląska, 2012. 5. Wróblewski F.: Koszykówka (historia, zasady, trening). Dragon, Bielsko-Biała, 2011. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Clemenceau J-P., Delavier F.: Stretching: ilustrowany przewodnik. PZWL, Warszawa, 2012. 2. Delavier F.: Atlas treningu siłowego. PZWL, Warszawa, 2011. 3. Wołyniec J. (red.): Przepisy gier sportowych w zakresie podstawowym. BK, Wrocław, 2006. 4. Wróblewski F.: Siatkówka, Dragon, Bielsko-Biała, 2010. 		
Jednostka realizująca	Studium Wychowania Fizycznego i Sportu	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr Piotr Klimowicz	27.03.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	Praktyczny	
Nazwa przedmiotu	Staż przemysłowy						Kod przedmiotu	EDS1B2102	
							Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
						480		Punkty ECTS	5
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	<p>Celem stażu jest zapoznanie studenta z zagadnieniami interdyscyplinarnymi występującymi w praktyce przemysłowej poprzez realizację wysokiej jakości programu stażowego przez Partnera kształcenia praktycznego.</p> <p>Zakres przedmiotowy stażu będzie bezpośrednio związany z efektami kształcenia na kierunku Elektrotechnika, co zapewni studentowi poznanie oczekiwań ze strony pracodawcy w zakresie wiedzy i umiejętności niezbędnych do rozwiązania praktycznych zadań spotykanych w działalności inżynierskiej.</p>								
Treści programowe	<p>Student będzie realizował prace i zadania, zgodnie z Indywidualnym Programem Stażu, wynikające ze specyfiki działalności przedsiębiorstwa, obejmujące m.in.:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. szkolenie BHP, zgodne z normami zakładowymi i zakresem obowiązków na stanowisku/kach pracy; 2. poznanie ogólnych zasad funkcjonowania przedsiębiorstwa jako organizacji; 3. poznanie zagadnień ogólnych oraz szczegółowych związanych ze stanowiskiem/kami pracy, na których student będzie odbywać staż; 4. rozwijanie kreatywności poprzez realizację, indywidualną lub zespołową, postawionych przed nim zadań wynikających z profilu produkcji/działalności usługowej prowadzonej przez firmę; 5. poznanie organizacji wybranych procesów technologicznych/produkcyjnych /usługowych/serwisowych, w tym zwrócenie uwagi na procesy pomocnicze. <p>Indywidualny program stażu będzie spełniał Polskie Ramy Jakości Staży i Praktyk oraz Zalecenia Rady z dnia 10.03.2014 r. w sprawie ram jakości staży (2014/C 88/01).</p>								

Metody dydaktyczne	Treści programowe będą realizowane poprzez zadania przewidziane do zrealizowania przez studenta w Indywidualnym Programie Stażu	
Forma zaliczenia	Zaliczenie stażu odbędzie się na podstawie Dziennika Stażu i zawartej tam opinii Opiekuna	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	Zna zasady funkcjonowania przedsiębiorstwa jako organizacji;	ED1_W13, ED1_W14
EU2	Zna techniczne i pozatechniczne (logistyczne, ekonomiczne, prawne itp.) uwarunkowania w zakresie cyklu produkcyjnego wyrobu/usługi w przedsiębiorstwie;	ED1_W09, ED1_W12, ED1_U03
EU3	Potrafi indywidualnie i zespołowo realizować przydzielone zadania;	ED1_U11, ED1_K01, ED1_K03
EU4	Potrafi obsługiwać specjalistyczną aparaturę i oprogramowanie stosowane w przedsiębiorstwie;	ED1_W03, ED1_W12, ED1_U02, ED1_U03, ED1_U09, ED1_K02
EU5	Potrafi twórczo i innowacyjnie podejść do rozwiązywania problemu technicznego, w tym realizuje zlecone zadania w sposób odpowiedzialny, przestrzegając zasad i procedur obowiązujących w organizacji;	ED1_U06, ED1_U07, ED1_K01, ED1_K02, ED1_K03
EU6	Rozumie konieczność samokształcenia w celu podnoszenia kwalifikacji oraz efektywności swojej pracy.	ED1_K01
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Wpisy do Dziennika Stażu (kontrola jakości wykonania zadania, obserwacja studenta podczas pracy, itp.), opinia końcowa Opiekuna	T
EU2	Wpisy do Dziennika Stażu (kontrola jakości wykonania zadania, obserwacja studenta podczas pracy, itp.), opinia końcowa Opiekuna	T
EU3	Wpisy do Dziennika Stażu (kontrola jakości wykonania zadania, obserwacja studenta podczas pracy, itp.), opinia końcowa Opiekuna	T
EU4	Wpisy do Dziennika Stażu (kontrola jakości wykonania zadania, obserwacja studenta podczas pracy, itp.), opinia końcowa Opiekuna	T

EU5	Wpisy do Dziennika Stażu (kontrola jakości wykonania zadania, obserwacja studenta podczas pracy, itp.), opinia końcowa Opiekuna	T	
EU6	Wpisy do Dziennika Stażu (kontrola jakości wykonania zadania, obserwacja studenta podczas pracy, itp.), opinia końcowa Opiekuna podnoszenia kwalifikacji oraz efektywności swojej pracy	T	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Uczestnictwo w zadaniach realizowanych w zakładzie pracy, w którym student odbywa staż (12 tygodni)	480	
	RAZEM:	480	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		480*	5,0
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		480*	5,0
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kaźmierczak A.: Poradnik dla służb bhp - zadania, uprawnienia, odpowiedzialność - z suplementem elektronicznym. Gdańsk, ODDK Sp. z o.o., 2017. 2. Zawada-Tomkiewicz A., Storch B.: BHP i ergonomia dla inżynierów - projektowanie ergonomiczne procesów pracy i stanowiska roboczego. Koszalin, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, 2017. 3. Dokumentacja wewnętrzna przedsiębiorstwa: - instrukcja BHP, - instrukcje stanowiskowe, - dokumentacja techniczno-ruchowa. 		
Literatura uzupełniająca	Dyrektywy i normy dot. specyficznych obszarów elektrotechniki, zależnie od miejsca odbywania stażu.		
Jednostka realizująca	Partnerzy kształcenia praktycznego	Data opracowania programu	
Program opracował	dr inż. Wojciech Trzasko	31.03.2019	

* – Praktyka rozszerzona dla studiów o profilu praktycznym (1 ECTS / 96 godz.);

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	Praktyczny	
Nazwa przedmiotu	Język angielski 2						Kod przedmiotu	EDS1B2502	
							Rodzaj przedmiotu	Obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
		30						Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	Język angielski 1								
Cele przedmiotu	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie). Pobudzanie ciekawości dotyczącej problemów współczesnego świata oraz studiowanego kierunku. Wprowadzenie w podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z różnymi rodzajami tekstów specjalistycznych.								
Treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, sprawami bieżącymi oraz problematyką współczesnego świata, a także podstawowymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku. Zagadnienia z zakresu gramatyki języka angielskiego obecne w analizowanych tekstach. Praca z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego.								
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia przedmiotowe								
Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych.								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Rozumie wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku;							ED1_U10	
EU2	Rozumie teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku;							ED1_U10	

EU3	Potrafi brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy;	ED1_U10	
EU4	Rozumie oraz potrafi interpretować wybrany typ tekstu specjalistycznego.	ED1_U10	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Test modułowy	Ć	
EU2	Test modułowy	Ć	
EU3	Wypowiedzi ustne	Ć	
EU4	Wypowiedź ustna	Ć	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w zajęciach	30	
	Udział w konsultacjach	2	
	Wykonywanie prac domowych	20	
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	8	
	RAZEM:	60	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		32	1,1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		60	2,0
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Murphy, R.: English Grammar in Use, Cambridge University Press, Cambridge 2010. Domański, P., Domański A.: English in Science and Technology, Poltext, Warszawa 2017. Wielki Słownik Naukowo Techniczny angielsko-polski / polsko angielski; Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Wielki Słownik Angielsko-Polski / Polsko-Angielski; PWN, Warszawa 2002. 		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	mgr Michał Citko	29.03.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	Praktyczny	
Nazwa przedmiotu	Język niemiecki 2						Kod przedmiotu	EDS1B2506	
							Rodzaj przedmiotu	Obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
		30						Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	Język niemiecki 1								
Cele przedmiotu	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie). Pobudzanie ciekawości dotyczącej problemów współczesnego świata oraz studiowanego kierunku. Wprowadzenie w podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku. Zapoznanie z różnymi rodzajami tekstów specjalistycznych.								
Treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, sprawami bieżącymi oraz problematyką współczesnego świata, a także podstawowymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku. Zagadnienia z zakresu gramatyki języka niemieckiego obecne w analizowanych tekstach. Praca z wybranym rodzajem tekstu specjalistycznego.								
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia przedmiotowe								
Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych.								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Rozumie wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku;							ED1_U10	
EU2	Rozumie teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku;							ED1_U10	

EU3	Potrafi brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy;	ED1_U10	
EU4	Rozumie oraz potrafi interpretować wybrany typ tekstu specjalistycznego.	ED1_U10	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Test modułowy	Ć	
EU2	Test modułowy	Ć	
EU3	Wypowiedzi ustne	Ć	
EU4	Wypowiedź ustna	Ć	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w zajęciach	30	
	Udział w konsultacjach	2	
	Wykonywanie prac domowych	20	
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	8	
	RAZEM:	60	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		32	1,1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		60	2,0
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Długokęcka J., Chadaj S.: Język niemiecki zawodowy w branży elektronicznej, informatycznej i elektrycznej, WSIP Warszawa 2014. 2. Kuhn Ch., Niemann R.M., Winzer-Kiontke B.: studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen Verlag 2010. 3. Koithan U., Schmitz H., Sieber T., Sonntag R.: Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt, 2007. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nietrzebka M., Ostalak S.: Alles klar Grammatik, WSIP, Warszawa 2004. 2. Kostka G.: Elektroniker fuer Energie- und Gebaeudetechnik, Fundacja VCC. 3. Słownik naukowo techniczny, polsko-niemiecki, niemiecko-polski, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. 4. Corbeil J-C., Archambault A.: Wielojęzyczny słownik wizualny, leksykon tematyczny, Wydawnictwo Wilga. 5. Materiały i opracowania własne. 		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	mgr Artur Kuźmicz	29.03.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	Praktyczny	
Nazwa przedmiotu	Język rosyjski 2						Kod przedmiotu	EDS1B2510	
							Rodzaj przedmiotu	Obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
		30						Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	Język rosyjski 1								
Cele przedmiotu	Powtórzenie i utrwalenie podstawowych zasad gramatyki języka rosyjskiego. Nauczenie się poprawnej autoprezentacji w mowie i piśmie. Umiejętność komunikacji słownej w środowisku akademickim. Posługiwanie się podstawową terminologią z zakresu nauk matematycznych i technicznych.								
Treści programowe	Zakres tematyczny: Charakterystyka człowieka. Uczucia w stosunkach międzyludzkich. Mieszkanie. Dom marzeń. Sposoby poszukiwania pracy. CV. Zwyczaje świąteczne. Część specjalistyczna: Właściwości i cechy materiałów stosowanych w procesach technologicznych, budowa i działanie wybranych urządzeń. Gramatyka: Formy liczby mnogiej rzeczowników. Stopniowanie nieregularne przymiotników. Przysłówki. Spójniki zdań podrzędnie złożonych.								
Metody dydaktyczne	Kognitywna, komunikacyjna, audiowizualna, elicytacji i bezpośrednia, podejście leksykalne								
Forma zaliczenia	Ćwiczenia - zaliczenie na ocenę na podstawie ocenionych sprawdzianów śródsemestralnych i testu modułowego, prac domowych pisemnych i ustnych, wypowiedzi pisemnych i ustnych.								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Posiada wiedzę oraz umiejętność stosowania zasad gramatycznych języka rosyjskiego w pracach pisemnych;							ED1_U10	
EU2	Czyta ze zrozumieniem oraz pisze w języku rosyjskim teksty związane ze studiowanym kierunkiem;							ED1_U09	

EU3	Zna podstawowe słownictwo dotyczące wybranych materiałów, maszyn i urządzeń;	ED1_U10
EU4	Posługuje się językiem rosyjskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się w określonych sytuacjach, w tym w środowisku pracy;	ED1_U09 ED1_U10
EU5	Potrafi pozyskiwać i interpretować podstawowe informacje z literatury w języku rosyjskim.	ED1_U08
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Sprawdziany pisemne, pisemne i ustne prace domowe	Ć
EU2	Sprawdzian pisemny, pisemne i ustne prace domowe, wypowiedzi pisemne i ustne	Ć
EU3	Sprawdzian pisemny, pisemne i ustne prace domowe, wypowiedzi ustne	Ć
EU4	Wypowiedzi pisemne i ustne	Ć
EU5	Pisemne i ustne prace domowe, wypowiedzi ustne	Ć
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w zajęciach	30
	Udział w konsultacjach	2
	Wykonywanie prac domowych, przygotowanie prac pisemnych	20
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	8
	RAZEM:	60
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		32 1,1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		60 2,0
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cieplicka M. Torzewska W.: Русский язык. Compendium tematyczno-leksykalne 1. Wagros, Poznań, 2007. 2. Pado A.: Start.ru 2. WSiP, Warszawa, 2006. 3. Milczarek W.: Język rosyjski od A do Z. Repetytorium. Kram, Warszawa, 2007. 	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kowalska N., Samek D.: Praktyczna gramatyka języka rosyjskiego. REA, Warszawa, 2004. 2. Samek D.: Rozmówki polsko-rosyjskie. REA, Warszawa, 2009. 3. Słownik naukowo-techniczny rosyjsko-polski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2009. 4. Materiały własne prowadzącego (adaptowane i opracowane z literatury fachowej oraz z Internetu). 	

Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu
Program opracował(a)	mgr Irena Kamińska	31.03.2019