

Elektrotechnika

Studia niestacjonarne pierwszego stopnia

Karty przedmiotów – semestr 2

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Matematyka 2							Kod przedmiotu	EZ1F2010	
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2	
	20	20						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>Wykład: 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>Ćwiczenia: 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 informacyjny, ćwiczenia rachunkowe									

Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny; ćwiczenia - kolokwia i kartkówki	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	podstawowe pojęcia statystyczne	EL1_W01
EU2	wybrane metody klasyczne i metodę operatorową rozwiązywania równań różniczkowych	EL1_W01
EU3	podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych oraz podstawowe pojęcia z teorii pola	EL1_W01
	Umiejętności: student potrafi	
EU4	dokonywać analizy statystycznej zmiennej losowej	EL1_U03
EU5	rozwiązywać równania różniczkowe metodami klasycznymi i metodą operatorową	EL1_U03
EU6	obliczać pochodne i całki funkcji wielu zmiennych oraz wskazywać ich zastosowania	EL1_U03
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Egzamin pisemny	W
EU2	Egzamin pisemny	W
EU3	Egzamin pisemny	W
EU4	Kolokwium	C
EU5	Kolokwium	C
EU6	Kolokwium	C
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	20
	Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	20
	Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych	55
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5
	Przygotowanie się do egzaminu	23
	Obecność na egzaminie	2
	RAZEM:	125

Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		47	1,9
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		80	3,2
Literatura podstawowa	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; PB Białystok, 2001.		
Literatura uzupełniająca	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 4. Gewert M., Skoczylas Z.: Równania różniczkowe zwyczajne, GiS, Wrocław, 2011 5. Żakowski W., Kołodziej M.: Matematyka cz II; WNT, Warszawa, 2003 6. Żakowski W., Leksiński W.: Matematyka cz IV; WNT, Warszawa, 2002		
Jednostka realizująca	Wydział Informatyki Katedra Matematyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Rajmund Stasiewicz	28.02.2022	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Fizyka						Kod przedmiotu	EZ1F2011	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	20	20						Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	Matematyka 1								
Cele przedmiotu	Poznanie i zrozumienie podstawowych praw fizyki klasycznej oraz wybranych elementów fizyki współczesnej. Zrozumienie wybranych zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki. Zdobycie umiejętności rozwiązywania zadań z fizyki.								
Treści programowe	<p>Wykład: 1. Podstawowe prawa mechaniki klasycznej. 2. Ruch drgający. Drgania harmoniczne, tłumione i wymuszone. 3. Fale mechaniczne. Interferencja fal. 4. Optyka geometryczna i falowa. Zasada Fermata. Prawo odbicia i załamania światła. Dyfrakcja i interferencja fal optycznych. 5. Elektryczność i magnetyzm. Prawo Gaussa, prawo Ampera, prawo indukcji Faradaya, prawo Biota-Savarta. Fale elektromagnetyczne. 6. Podstawy fizyki współczesnej. Ciało doskonale czarne, zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne, efekt Comptona. Budowa atomu wg. Bohra. Dualizm korpuskularno-falowy. 7. Pasmowa teoria przewodnictwa. Półprzewodniki samoistne i domieszkowe. Złącze PN.</p> <p>Ćwiczenia: Rozwiązywanie zadań rachunkowych z zakresu mechaniki klasycznej, optyki geometrycznej i falowej, ruchu drgającego oraz elektryczności i magnetyzmu.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy. Ćwiczenia przedmiotowe.								
Forma zaliczenia	Wykład: zaliczenie pisemne. Ćwiczenia: kolokwia								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	Wiedza: student zna i rozumie								
EU1	podstawowe zagadnienia z zakresu mechaniki klasycznej, optyki oraz elektryczności i magnetyzmu.							EL1_W01, EL1_W02	

EU2	proste zagadnienia z zakresu fizyki współczesnej.	EL1_W01, EL1_W02	
EU3	właściwości i podział ciała stałych wynikające z pasmowej teorii przewodnictwa.	EL1_W01	
	Umiejętności: student potrafi		
EU4	analizować podstawowe zagadnienia z zakresu mechaniki klasycznej, optyki oraz elektryczności i magnetyzmu.	EL1_U01, EL1_U03	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Zaliczenie	W	
EU2	Zaliczenie	W	
EU3	Zaliczenie	W	
EU4	Kolokwia	Ć	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	20	
	Udział w ćwiczeniach	20	
	Przygotowanie do ćwiczeń	20	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	4	
	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń	18	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	18	
	RAZEM:	100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		44	1,8
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		62	2,5
Literatura podstawowa	1. Resnick R, Halliday D., Fizyka 1, Fizyka 2, PWN, Warszawa 1999. 2. https://openstax.pl/pl/ - "Fizyka dla szkół wyższych" tom 1-3 3. Resnick R, Halliday D., Walker J., Podstawy fizyki, T1 - T5, PWN, Warszawa 2015.		
Literatura uzupełniająca	1. Resnick R., Halliday D., Walker J., Podstawy fizyki. Zbiór zadań, PWN, Warszawa 2005. 2. Feynman R. P., Leighton R. B., Sands M., Feynmana wykłady z fizyki, T1 -T3, PWN, Warszawa, 2014.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował	dr Maciej Ciężkowski	22.02.2022	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Informatyka 2						Kod przedmiotu	EZ1F2012	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
					20			Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	Informatyka 1								
Cele przedmiotu	Wykształcenie praktycznych umiejętności tworzenia złożonych programów strukturalnych w języku C oraz skryptów i funkcji w środowisku obliczeniowym.								
Treści programowe	<u>Pracownia specjalistyczna:</u> Tworzenie programów komputerowych w języku C z wykorzystaniem struktur, wskaźników, dynamicznego przydziału pamięci, funkcji użytkownika, przekazywania argumentów do funkcji, rekurencyjnego wywołania funkcji, programów wielomodułowych, plików tekstowych i binarnych. Elementy programowania w skryptach i funkcjach środowiska obliczeniowego.								
Metody dydaktyczne	Prezentacja multimedialna, praca z komputerem								
Forma zaliczenia	Dwa sprawdziany praktyczne pisania programów komputerowych, ocena projektu								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	Umiejętności: student potrafi								
EU1	definiować i wykorzystywać własne funkcje w programach w języku C							EL1_U04	

EU2	tworzyć programy wielomodułowe w języku C	EL1_U04
EU3	stosować operacje zapisu i odczytu plików w samodzielnie napisanych programach komputerowych	EL1_U04
EU4	tworzyć skrypty i funkcje w środowisku obliczeniowym rozwiązujące typowe zadania inżynierskie występujące w elektrotechnice	EL1_U03, EL1_U04
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Sprawdzian praktyczny pisania programu komputerowego	Ps
EU2	Sprawdzian praktyczny pisania programu komputerowego	Ps
EU3	Sprawdzian praktyczny pisania programu komputerowego	Ps
EU4	Ocena projektu	Ps
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w pracowni specjalistycznej	20
	Przygotowanie do pracowni specjalistycznej, Wykonanie zadań domowych (prace domowe)	20
	Udział w konsultacjach	5
	Przygotowanie do sprawdzianów praktycznych na pracowni specjalistycznej	15
	Przygotowanie projektu	15
	RAZEM:	75
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25 1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		75 3

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prata S.: Język C. Szkoła programowania. Wydanie VI. Helion, Gliwice, 2016. 2. Kernighan B.W., Ritchie D.M.: Język ANSI C. Programowanie. Wydanie II. Helion, Gliwice, 2010. 3. Deitel P.J., Deitel H.: Język C. Solidna wiedza w praktyce. Wydanie VIII. Helion, Gliwice, 2020. 4. Reese R.: Wskaźniki w języku C. Przewodnik. Helion, Gliwice, 2014. 5. Banasiak K.: Algorytmizacja i programowanie w Matlabie. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2017. 	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. King K.N.: Język C. Nowoczesne programowanie. Wydanie II. Helion, Gliwice, 2011. 2. Kochan S.G.: Język C. Kompendium wiedzy. Wydanie IV. Helion, Gliwice, 2016. 3. Prata S.: C Primer Plus (6th Edition) (Developer's Library). Addison-Wesley Professional, 2013. 4. Wciślik M.: Technika obliczeń inżynierskich w Matlabie. Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce, 2021. 5. Moore H.: Matlab for engineers. 2nd ed. Pearson Education, New York, 2009. 	
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Jarosław Forenc	28.02.2022

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Teoria obwodów 2						Kod przedmiotu	EZ1F2013	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	20	20						Punkty ECTS	5
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>								
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, ćwiczenia przedmiotowe								
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny, ćwiczenia - kolokwia								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	właściwe metody analizy obwodów elektrycznych przy występujących w układach zjawisku indukcji wzajemnej, zasilaniu ze źródeł odkształconych, czwórników i ich połączeń	EL1_W02
EU2	rodzaje obwodów trójfazowych i przypisuje im właściwe metody analizy	EL1_W02
EU3	zjawiska występujące w obwodach elektrycznych w stanie nieustalonym	EL1_W02
	Umiejętności: student potrafi	
EU4	stosować właściwe metody analizy obwodów elektrycznych ze sprzężeniem magnetycznym, przy zasilaniu odkształconym, występujących w obwodach czwórnikach	EL1_U03
EU5	stworzyć model matematyczny obwodu trójfazowego i obliczyć określone wielkości	EL1_U03
EU6	obliczyć wartości wielkości występujących w obwodach w stanie nieustalonym, analizować otrzymane wyniki oraz przedstawić je w postaci graficznej	EL1_U03
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Egzamin pisemny	W
EU2	Egzamin pisemny	W
EU3	Egzamin pisemny	W
EU4	kolokwium	C
EU5	kolokwium	C
EU6	kolokwium	C
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	20
	Udział w ćwiczeniach i sprawdzianach	20
	Przygotowanie do ćwiczeń	55
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem	2
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	3
	Przygotowanie do egzaminu	23
	Obecność na egzaminie	2
RAZEM:		125

Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		47	1,9
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		78	3,1
Literatura podstawowa	1. Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych. WNT, Warszawa 2017. 2. Osowski 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	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, Energoelektroniki i Elektroenergetyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Sławomir Kwiećkowski	28.02.2022	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Metrologia							Kod przedmiotu	EZ1F2014	
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2	
	20		20					Punkty ECTS	5	
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 metody pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.</p> <p><u>Laboratorium</u>: Oscyloskop elektroniczny. Multimetr cyfrowy. Podstawy obróbki danych pomiarowych. Sposoby prezentacji wyników pomiaru.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład interaktywny z prostymi eksperymentami, rozwiązywanie problemów, testy, laboratorium – zadania pomiarowe									
Forma zaliczenia	Wykład – egzamin (część pisemna i ustna), Laboratorium – sprawdziany praktyczne; raporty z wykonanych zadań									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
	Wiedza: student zna i rozumie									
EU1	główne źródła błędów w zadaniu pomiarowym							EL1_W03		

	Umiejętności: student potrafi		
EU2	poprawnie wykonać pomiary wielkości elektrycznych	EL1_U02	
EU3	poprawnie opracować w odpowiedniej formie i interpretować wyniki pomiarów	EL1_U01	
EU4	stosować i obsługiwać właściwe przyrządy w eksperymencie pomiarowym	EL1_U03	
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	egzamin, testy	W	
EU2	sprawdziany praktyczne oraz ocena raportów	L	
EU3	sprawdziany praktyczne oraz ocena raportów	L	
EU4	sprawdziany praktyczne oraz ocena raportów	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)			Liczba godz.
Wyliczenie	obecność na wykładach	20	
	obecność na zajęciach laboratoryjnych	20	
	opracowanie raportów	30	
	przygotowanie do zaliczenia sprawdzianów prakt.	30	
	przygotowanie do egzaminu	18	
	udział w konsultacjach związanych z wykładem	5	
	udział w egzaminie	2	
	RAZEM:		125
Wskaźniki ilościowe			GODZINY
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela			ECTS
		47	1,9
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		80	3,2
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2007. Tumański S.: Technika pomiarowa, WNT, Warszawa 2013. Barzykowski i in.: Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane. WNT W-wa 2004. Wheeler A.J., Ganji A.R.: Introduction to engineering Experimentation. Pearson Prentice Hall 2004. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Rząsa M., Kiczma B.: Elektryczne i elektroniczne czujniki temperatury. WKiŁ Warszawa 2005. Webster J.G.: The measurement, instrumentation, and sensors handbook. CRC Press LLC 1999. Potter R.W.: The art of measurement. Theory and Practice. Prentice Hall PTR 2000. Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, Zielona Góra 20065. Nawrocki W.: Sensory i systemy pomiarowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006 		
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki	Data opracowania programu	

Program opracował(a)	dr inż. Jarosław Makal, prof. PB	28.02.2022
---------------------------------	---	-------------------

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Inżynieria materiałowa							Kod przedmiotu	EZ1F2015
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	10	0	10	0	0	0	0	Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	<p>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. Zapoznanie studentów z metodami badań parametrów elektrycznych podzespołów stosowanych w elektrotechnice. Nowoczesne materiały stosowane w konstrukcjach i układach elektrotechnicznych. Przedstawienie aktualnego stanu rozwoju i badań w zakresie inżynierii materiałowej w elektrotechnice, w tym też technice świetlnej.</p>								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Stany skupienia materii. Budowa makroskopowa i mikroskopowa materiałów. Właściwości mechaniczne, elektryczne, magnetyczne i optyczne materiałów. 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 i technologie wytwarzania materiałów elektrotechnicznych. Podstawy doboru materiałów do warunków eksploatacji urządzeń elektrotechnicznych. Technologie montażu obwodów elektronicznych. Nowoczesne materiały stosowane w elektrotechnice – kierunki badań i rozwoju.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Przewodnictwo elektryczne dielektryków stałych i ciekłych. Badanie współczynnika strat dielektryków stałych i ciekłych. Metale stykowe. Pomiary rezystancji zestykowej. Badanie wybranych właściwości materiałów magnetycznie miękkich.</p>								

Metody dydaktyczne	Wykład problemowy i informacyjny, laboratorium przedmiotowe	
Forma zaliczenia	Wykład - kolokwium; laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń.	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	podstawowe zjawiska fizyczne wynikające z budowy materiałów inżynierskich	EL1_W05
EU2	współczesne materiały inżynierskie stosowane w elektrotechnice	EL1_W05
	Umiejętności: student potrafi	
EU3	zaplanować i wykonać pomiary parametrów materiałów elektrotechnicznych, przeprowadzić analizę otrzymanych wyników w odniesieniu do budowy materiału oraz wyciągnąć wnioski	EL1_U02
EU4	posługiwać się urządzeniami do pomiaru wielkości charakterystycznych dla materiałów stosowanych w elektrotechnice	EL1_U02
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	kolokwium	W
EU2	kolokwium	W
EU3	ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań z laboratorium	L
EU4	ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawozdań z laboratorium	L

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	10	
	Udział w laboratorium	10	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	20	
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	5	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	15	
	RAZEM:	75	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25	1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	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. Blicharski M.: Wstęp do inżynierii materiałowej, Wydawnictwo WNT, 2003. 4. Gonerski A. Leszczyński J. "Laboratorium materiałoznawstwa elektrotechnicznego cz. 1" Politechnika Łódzka, 1993 5. Pod red. Mościcka-Grzesiak H., Ćwiczenia laboratoryjne z materiałoznawstwa elektrotechnicznego i techniki wysokich napięć, Politechnika Poznańska, 2002 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Celiński Z. : „Materiałoznawstwo elektrotechniczne”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1998 2. Lisica A. „Inżynieria materiałowa w wybranych pytaniach i odpowiedziach”, Politechnika Radomska, 2009 3. Polska Norma PN-EN 62631-1:2011, Właściwości dielektryczne stałych materiałów elektroizolacyjnych, Część 1: Postanowienia ogólne (oryg.) 		
Jednostka realizująca	Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Światłnej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Piotr Miluski, prof. PB	28.02.2022	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Podstawy techniki świetlnej 1						Kod przedmiotu	EZ1F2016	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	10		10					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 wewnątrz i terenów zewnętrznych. Podstawy techniki światłowodowej.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Pomiary oświetlenia wg PN-EN 12464-1. Badanie cech elektro-optycznych wybranych źródeł światła. Pomiary właściwości światłotechnicznych wybranych opraw oświetleniowych. Badanie parametrów świetlnych przewodniczących optycznych.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład - prezentacja multimedialna. Laboratorium - praktyczna realizacja pomiarów na stanowisku badawczym								
Forma zaliczenia	Kolokwium zaliczające wykład; sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	wielkości świetlne	EL1_ W07
EU2	elektryczne źródła światła i oprawy oświetleniowe	EL1_ W07
	Umiejętności: student potrafi	
EU3	posługiwać się luksomierzem i miernikiem luminancji	EL1_ U02
EU4	obliczać zależności fotometryczne i mierzyć parametry świetlne	EL1_ U02
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
EU5	weryfikacji i oceny uzyskanych wyników oraz konsultowanie ich w grupie	EL1_ K01
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Kolokwium zaliczające wykład	W
EU2	Kolokwium zaliczające wykład	W
EU3	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	L
EU4	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	L
EU5	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	10
	Udział w laboratorium	10
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium i/lub wykonanie zadań domowych (prac domowych)	20
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	5
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	5
	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium	5
RAZEM:		75

Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25	1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		60	2,4
Literatura podstawowa	<p>1. Żagan W.: Podstawy techniki świetlnej, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014;</p> <p>2. Czyzewski D., Zalewski S.: Laboratorium fotometrii i kolorimetrii, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007;</p> <p>3. Technika Świetlna 2009 - Poradnik - Informator, Polski Komitet Oświetleniowy, Warszawa 2013;</p> <p>4. Dorosz J.: Technologia światłowodów włóknistych, Polskie Towarzystwo Ceramiczne ; Białystok : Politechnika Białostocka, 2005.</p>		
Literatura uzupełniająca	<p>1. Hauser J. Elektrotechnika: podstawy elektrotermii i techniki świetlnej, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006</p> <p>2. Tran Quoc Khanh, Peter Bodrogi, Quang Trinh Vinh, and Holger Winkler: LED lighting : technology and perception, Weinheim : Wiley-VCH, 2015.</p>		
Jednostka realizująca	Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Maciej Zajkowski, prof. PB	28.02.2022	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język obcy 1						Kod przedmiotu	EZ1F2801	
							Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
		20						Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 lub wyższym, zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Zapoznanie z zasadami oraz ćwiczenie autoprezentacji.								
Treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowe słownictwo z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Autoprezentacja w mowie i piśmie.								
Metody dydaktyczne	Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, dyskusja problemowa, metoda projektów.								
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 efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	Umiejętności: student potrafi		
EU1	w większym stopniu rozumieć i formułować wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych	EL1_U10	
EU2	w większym stopniu rozumieć i formułować teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych	EL1_U10	
EU3	prezentować w formie ustnej i pisemnej swoją sylwetkę studenta, uczelnię oraz kierunek, na którym studiuje	EL1_U10	
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
EU4	brania czynnego udziału w dyskusji z poszanowaniem różnorodności wyrażanych opinii, poglądów, odniesień kulturowych	EL1_K03	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	test modułowy, wypowiedzi ustne	Ć	
EU2	test modułowy, wypowiedzi ustne	Ć	
EU3	wypowiedzi ustne	Ć	
EU4	wypowiedzi ustne	Ć	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w zajęciach	20	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	2	
	Wykonywanie prac domowych	18	
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	10	
	RAZEM:	50	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		22	0,9
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2

Literatura podstawowa	<p>Język angielski:</p> <ol style="list-style-type: none"> Murphy, R. (2010). <i>English Grammar in Use</i>. Cambridge: Cambridge University Press. McCarthy, M. (2010). <i>Academic Vocabulary in Use</i>. Cambridge: Cambridge University Press. Foley, M. (2012). <i>My Grammar Lab</i>. Pearson. <p>Język rosyjski:</p> <ol style="list-style-type: none"> Cieplicka M., Torzewska W. Русский язык. Kompendium tematyczno-leksykalne 2. Wagros, Poznań, 2008. Chwatow S., Hajczuk R. Русский язык в бизнесе, WSiP, Warszawa, 2000. Granatowska H., Danecka I. Как дела ? 2. Wyd. Szkolne PWN, Warszawa, 2003. Milczarek W. Język rosyjski od A do Z. Repetytorium. Kram, Warszawa, 2007. <p>Język niemiecki:</p> <ol style="list-style-type: none"> J. Długokęcka, S. Chadaj, Język niemiecki zawodowy w branży elektronicznej, informatycznej i elektrycznej, WSiP Warszawa 2014. Ch. Kuhn, R.M. Niemann, B. Winzer-Kiontke: studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen Verlag 2010. U. Koithan, H. Schmitz, T. Sieber, R. Sonntag: Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt, 2007. 	
Literatura uzupełniająca	<p>Język angielski:</p> <ol style="list-style-type: none"> Longman Dictionary of Contemporary English. (2011). Harlow: Pearson Education. <p>Język rosyjski:</p> <ol style="list-style-type: none"> Kowalska N., Samek D.: Praktyczna gramatyka języka rosyjskiego. REA, Warszawa, 2004. Kuca Z. Język rosyjski dla średniozaawansowanych. WSiP, Warszawa, 2007. Samek D. Rozmówki polsko-rosyjskie. REA, Warszawa, 2009. Słownik naukowo-techniczny rosyjsko-polski. WNT, Warszawa, 2009. <p>Język niemiecki:</p> <ol style="list-style-type: none"> M. Nietrzebka, S. Ostalak, alles klar Grammatik, WSiP, Warszawa 2004. G. Kostka, Elektroniker fuer Energie- und Gebaeudetechnik, Fundacja VCC. Słownik naukowo techniczny, polsko-niemiecki, niemiecko-polski, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. J-C. Corbeil, A. Archambault, wielojęzyczny słownik wizualny, leksykon tematyczny, Wydawnictwo Wilga. 	
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu
Program opracował(a)	mgr Michał Citko	28.02.2022