

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA

**ELEKTROTECHNIKA  
STUDIA STACJONARNE  
PIERWSZEGO STOPNIA  
O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM  
KARTY PRZEDMIOTÓW  
SEMESTR III**

**Załącznik #7a  
do Programu studiów**



## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Techniki symulacji						Kod przedmiotu	ES1E3016	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
					30			Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	Technologie informacyjne, Teoria obwodów 1 i 2								
Cele przedmiotu	<p>Poznanie zasad modelowania numerycznego i metod obliczeń układów elektrycznych z wykorzystaniem oprogramowania narzędziowego (pakiet matematyczny, symulator układów elektrycznych). Poznanie wymagań i ograniczeń metod modelowania numerycznego zagadnień elektrycznych. Nabycie umiejętności tworzenia poprawnych modeli numerycznych wybranych układów analogowych i analizy zjawisk w obwodach elektrycznych. Poznanie metod analizy i projektowania prostych układów elektrycznych z wykorzystaniem programów komputerowych. Nabycie 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, obliczenia w dziedzinie czasu i w dziedzinie częstotliwości. Zastosowanie pakietu matematycznego i symulatorów obwodów elektrycznych: tworzenie opisu wybranych zagadnień elektrycznych, tworzenie modelu na podstawie rzeczywistych danych, dostępne modele elementów i układów scalonych. Analiza i dobór parametrów realizacji metod modelowania: w dziedzinie czasu, w dziedzinie częstotliwości, układów nieliniowych, układów z wymuszeniami nieharmonicznymi, układów ze sprzężeniem indukcyjnym, wybranych układów scalonych. Konfiguracje zabronione i metody rozwiązywania ograniczeń. Źródła i szacowanie wartości błędów w zagadnieniach modelowania numerycznego. Metody analizy wyników obliczeń: ocena poprawności, obliczenia parametrów pochodnych (dot. sygnałów i układów elektrycznych), 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	EL1_W01, EL1_W11
EU2	Umie tworzyć własne modele i wykonywać obliczenia z użyciem wybranych programów narzędziowych	EL1_U04
EU3	Potrafi wykonać obliczenia i zaprojektować wybrane układy elektryczne z zadanymi kryteriami użytkowymi	EL1_U04
EU4	Umie interpretować i oceniać warunki pracy wybranych układów na podstawie wyników obliczeń numerycznych	EL1_U03, EL1_U04
EU5	Zna i potrafi wyznaczać parametry wtórne i oceniać właściwości układów na podstawie wyników obliczeń	EL1_U06
EU6	Umie przygotować dokumentację wyników pracy według wymaganych kryteriów	EL1_U10
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń	Ps
EU2	Ocena sprawozdań	Ps
EU3	Ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń	Ps
EU4	Ocena sprawozdań	Ps
EU5	Ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń	Ps
EU6	Ocena sprawozdań	Ps
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>
Wyliczenie	Udział w zajęciach	30
	Przygotowanie do zajęć	14
	Opracowanie sprawozdań, wykonanie zadań domowych	13
	Udział w konsultacjach	5
	<b>RAZEM:</b>	<b>62</b>
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b> <b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35            1,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		62            2,5

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Osowski S.: Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2007.</li> <li>2. Osowski S., Cichocki A., Siwek K.: Matlab w zastosowaniu do obliczeń obwodowych i przetwarzania sygnałów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006.</li> <li>3. Pratap R.: Matlab 7 dla naukowców i inżynierów. Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 2010.</li> <li>4. Dobrowolski A.: Pod maską Spice'a: metody i algorytmy analizy układów elektronicznych. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2004.</li> <li>5. Walczak J., Pasko M.: Zastosowanie programu Spice w analizie obwodów elektrycznych i elektronicznych. Wydawnictwa Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2011.</li> </ol>	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2014.</li> <li>2. Trzaska Z.: Analiza i projektowanie obwodów elektrycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2008.</li> <li>3. Dobrowolski A.: Laboratorium z komputerowej analizy układów elektronicznych. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, 2007.</li> <li>4. Moore H.: Matlab for engineers. Pearson Education, New York, 2009.</li> <li>5. Gilat A., Subramaniam V.: Numerical methods for engineers and scientists: an introduction with applications using Matlab. John Wiley &amp; Sons, Hoboken, 2011.</li> </ol>	
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Metrologii	Data opracowania programu
Program opracował	dr hab. inż. Bogusław Butryło, prof. PB	5.04.2019

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Informatyka 2						Kod przedmiotu	ES1E3017	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
	15				30			Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	Informatyka 1								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi funkcjami systemów operacyjnych oraz architekturą sieci komputerowych. Wykształcenie praktycznych umiejętności tworzenia złożonych programów strukturalnych w języku C.								
Treści programowe	<p><b>Wykład:</b> Funkcje i zadania systemu operacyjnego: zarządzanie procesami i pamięcią operacyjną, systemy plików. Podstawy sieci komputerowych, topologie i media transmisyjne. Programowanie strukturalne w języku C: łańcuchy znaków, tablice dwuwymiarowe, struktury, wskaźniki, dynamiczny przydział pamięci, dynamiczne struktury danych, funkcje użytkownika, przekazywanie argumentów do funkcji, rekurencyjne wywołanie funkcji, programy wielomodułowe, pliki tekstowe i binarne.</p> <p><b>Pracownia specjalistyczna:</b> Tworzenie programów komputerowych w języku C z wykorzystaniem łańcuchów znaków, tablic dwuwymiarowych, struktur, wskaźników, dynamicznego przydziału pamięci, funkcji użytkownika, przekazywania argumentów do funkcji, rekurencyjnego wywołania funkcji, programów wielomodułowych, plików tekstowych i binarnych.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, praca z komputerem								
Forma zaliczenia	Wykład - pisemny sprawdzian końcowy; pracownia specjalistyczna - dwa sprawdziany praktyczne pisania programów komputerowych								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Zna w stopniu podstawowym zasady stosowania tablic, struktur, funkcji, plików i wskaźników w programach w języku C							EL1_W02	

EU2	Opisuje podstawowe zadania systemu operacyjnego oraz strukturę sieci komputerowych	EL1_W02	
EU3	Definiuje i wykorzystuje własne funkcje w programach w języku C	EL1_U05	
EU4	Stosuje operacje zapisu i odczytu plików w samodzielnie napisanych programach komputerowych	EL1_U05	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Sprawdzian pisemny zaliczający wykład	W	
EU2	Sprawdzian pisemny zaliczający wykład	W	
EU3	Sprawdzian praktyczny pisania programu komputerowego	Ps	
EU4	Sprawdzian praktyczny pisania programu komputerowego	Ps	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	15	
	Udział w pracowni specjalistycznej	30	
	Przygotowanie do pracowni specjalistycznej, Wykonanie zadań domowych	36	
	Udział w konsultacjach	5	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	8	
	Przygotowanie do sprawdzianów praktycznych na pracowni specjalistycznej	12	
	<b>RAZEM:</b>	<b>106</b>	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		50	2
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		83	3,5
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Prata S.: Język C. Szkoła programowania. Wydanie VI. Helion, Gliwice, 2016.</li> <li>Reese R.: Wskaźniki w języku C. Przewodnik. Helion, Gliwice, 2014.</li> <li>Tanenbaum A.S.: Systemy operacyjne. Wydanie III. Helion, Gliwice, 2010.</li> <li>Tanenbaum A.S., Wetherall D.J.: Sieci komputerowe. Wydanie V. Helion, Gliwice, 2012.</li> </ol>		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Kernighan B.W., Ritchie D.M.: Język ANSI C. Programowanie. Wydanie II. Helion, Gliwice, 2010.</li> <li>Coldwin G.: Zrozumieć programowanie. PWN, Warszawa, 2015.</li> <li>Stallings W.: Systemy operacyjne. Struktura i zasady budowy. Mikom, Warszawa, 2006.</li> <li>Krysiak K.: Sieci komputerowe. Kompendium. Wydanie II. Helion, Gliwice, 2005.</li> </ol>		

<b>Jednostka realizująca</b>	<b>Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Metrologii</b>	<b>Data opracowania programu</b>
<b>Program opracował</b>	<b>dr inż. Jarosław Forenc</b>	<b>27.03.2019</b>

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Elektronika 2						Kod przedmiotu	ES1E3018	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
			30					Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka, Teoria obwodów 1 i 2, Metrologia, Elektronika 1								
Cele przedmiotu	Eksperymentalna weryfikacja właściwości elektrycznych wybranych układów, wykształcenie umiejętności prowadzenia badań laboratoryjnych, obsługi aparatury i przygotowania raportów technicznych.								
Treści programowe	Charakterystyki prądowo-napięciowe diod oraz tranzystorów bipolarnych i unipolarnych, elementy optoelektroniczne, sterowanie ciągle i impulsowe tranzystorów, wzmacniacze operacyjne w układach liniowych i nieliniowych, układy formowania impulsów i sterowania fazowego, układy czasowe, stabilizatory ciągle trój końcówkowe, przekształtniki DC/DC podwyższające i obniżające napięcie, bramki cyfrowe, badanie wybranych układów scalonych, konfiguracja aparatury pomiarowej.								
Metody dydaktyczne	Studenci samodzielnie przeprowadzają eksperymenty według reguł, którymi charakteryzuje się eksperyment jako metoda badań naukowych. Studenci badają przyczyny występowania pewnych procesów, ich przebieg, skutki, ustalają zależności. W czasie zajęć używają aparatury i przyrządów pomiarowych. Uczą się wywoływać pewne zjawiska, kierować ich przebiegiem, posługiwać się aparaturą. Opanowują metody i nawyki pracy doświadczalnej z nowoczesnymi środkami i urządzeniami, aby zrozumieć rolę i znaczenie eksperymentu w rozwiązywaniu problemów i weryfikacji rozwiązań. Metoda wstępnych projektów domowych i ich weryfikacja, metoda problemowa (uczenie się przez odkrywanie).								
Forma zaliczenia	Przygotowanie zadania domowego, zaliczenie pisemne lub ustne (wejściówka), ocena sprawozdań, ocena indywidualnej aktywności, ocena zespołu w zależności od ilości zrealizowanych zadań, końcowy sprawdzian konfiguracji i obsługi sprzętu pomiarowego.								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	Zna i rozumie metody przeprowadzania pomiarów wielkości fizycznych, w szczególności charakteryzujących elementy i układy elektryczne różnego typu oraz zagadnienia związane z opracowaniem ich wyników.	EL1_W03
EU2	Potrafi przedstawić wyniki pomiarów lub symulacji działania układów w odpowiedniej formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.	EL1_U03
EU3	Potrafi zaprojektować oraz zaplanować proces realizacji prostego urządzenia, układu elektrycznego lub sterującego; zbudować, uruchomić oraz przetestować zaprojektowane urządzenie; dokonać wstępnej analizy ekonomicznej zaproponowanych rozwiązań.	EL1_U07
EU4	Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, zwłaszcza przy pracy z urządzeniami i instalacjami elektrycznymi	EL1_U08
EU5	Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i informacji, uznawania ich znaczenia przy rozwiązywaniu różnorodnych problemów, korzystania z opinii ekspertów celem rozwiązania problemów tego wymagających.	EL1_K01
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Sprawdzian znajomości schematów pomiarowych i połączeń badanych układów oraz wyników pomiarów.	L
EU2	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.	L
EU3	Ocena zadania domowego i sprawności wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych.	L
EU4	Obserwacja pracy na zajęciach.	L
EU5	Weryfikacja i poprawa sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena sprawności wykonywania ćwiczeń w zespole oraz własna odpowiedzialność za terminowe składanie sprawozdań.	L

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w zajęciach laboratoryjnych.	30	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych.	24	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium i/lub wykonanie zadań domowych (prac domowych).	24	
	Udział w konsultacjach.	3	
	<b>RAZEM:</b>	<b>81</b>	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		81	3
Literatura podstawowa	1. Instrukcje laboratoryjne. Strona internetowa KAIE, materiały dydaktyczne, 2019 2. Praca zbiorowa pod redakcją A. Filipkowskiego. Elementy i układy elektroniczne. Projekt i laboratorium. WPW, Warszawa 2007. 3. Kalinowski B.: Ćwiczenia laboratoryjne z Elektroniki 2. PW, Warszawa 2000. 4. Literatura podana w instrukcjach laboratoryjnych.		
Literatura uzupełniająca	1. Horowitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki, cz. I i II. WKiŁ, Warszawa, 2006. 2. Tietze U., Schenk Ch.: Układy półprzewodnikowe. WNT, Warszawa, 1997. 3. Platt Ch.: Elektronika. Od praktyki do teorii. Kolejne eksperymenty. Helion, 2015. 4. Materiały z przykładami projektowania układów elektronicznych, zamieszczone na stronie internetowej KAIE, 2019.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu	
Program opracował	dr hab. inż. Jakub Dawidziuk, prof. PB	3.04.2019	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Teoria obwodów 3						Kod przedmiotu	ES1E3019	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
			30					Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	Fizyka, Matematyka 1, Matematyka 2, Teoria obwodów 1, Teoria obwodów 2, Metrologia								
Cele przedmiotu	Doświadczalne badanie 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). Wykonanie i testowanie układów elektrycznych prądu stałego i przemiennego (jednofazowego i trójfazowego)								
Treści programowe	Badanie: - liniowych i nieliniowych elementów elektrycznych, - obwodów jednofazowych prądu stałego i przemiennego, - obwodów trójfazowych, - obwodów rezonansowych, - czwórników, - obwodów magnetycznie sprzężonych, - stanów nieustalonych.								
Metody dydaktyczne	Pomiary laboratoryjne, eksperyment								
Forma zaliczenia	Ćwiczenia laboratoryjne – 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	Porządkuje, podaje i oblicza parametry elementów i układów elektrycznych						EL1_W02		
EU2	Poprawnie ilustruje wyniki pomiarów i podaje ich interpretację						EL1_U03		
EU3	Przedstawia i testuje działanie układu pomiarowego						EL1_U03		

EU4	Wykonuje pomiary wielkości elektrycznych	EL1_U02	
EU5	Identyfikuje i ilustruje charakterystyki elementów i obwodów	EL1_U03	
EU6	Adaptuje i bada modele matematyczne układów elektrycznych	EL1_U04	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Kartkówki, ocena sprawozdania, praca na zajęciach	L	
EU2	Ocena sprawozdania	L	
EU3	Praca na zajęciach	L	
EU4	Praca na zajęciach	L	
EU5	Ocena sprawozdania, praca na zajęciach	L	
EU6	Ocena sprawozdania, praca na zajęciach	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	20	
	Opracowanie sprawozdań	24	
	Udział w konsultacjach	5	
	<b>RAZEM:</b>	<b>79</b>	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		79	3
Literatura podstawowa	1. Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych. WNT, Warszawa 2017; 2. Osowski S., Siwek K., Śmiałek M.: Teoria obwodów, Wyd. PW, Warszawa 2013 3. Osowski J., Szabatın J.: Podstawy teorii obwodów. PWN, Warszawa 2018, 4. Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: Teoria obwodów elektrycznych - Zadania. WNT, Warszawa 2019; 5. Bielawski A., Grygiel J.: Podstawy elektrotechniki w praktyce. WSiP, Warszawa 2017, 6. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych na stronie internetowej katedry ETiM: <a href="https://we.pb.edu.pl/ketim/materialy-dydaktyczne-ketim/">https://we.pb.edu.pl/ketim/materialy-dydaktyczne-ketim/</a> .		
Literatura uzupełniająca	1. Nawrowski R., Frąckowiak J., Zielińska M.: Teoria obwodów. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2017, 2. Bober J., Galiński B., Swidzińska B.: Teoria obwodów. Laboratorium, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.		
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Metrologii	Data opracowania programu	
Program opracowała	dr inż. Anna Maria Białostocka	21.03.2019	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Maszyny elektryczne 1						Kod przedmiotu	ES1E3020	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
	30				15			Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	Teoria obwodów 1, 2								
Cele przedmiotu	<p>Uzyskanie przez studentów podstawowej wiedzy w zakresie budowy, zasady działania oraz opisu matematycznego transformatorów oraz maszyn indukcyjnych.</p> <p>Uzyskanie przez studentów umiejętności:</p> <p>a) oceny pracy transformatorów oraz maszyn indukcyjnych w stanach ustalonych.</p> <p>b) obliczania wielkości charakteryzujących pracę transformatorów oraz maszyn indukcyjnych do wybranych warunków pracy (zasilanie, obciążenie)</p>								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Prawa fizyki związane z polem magnetycznym, magnesowanie rdzeni ferromagnetycznych. Transformatory: budowa, zasada działania, model matematyczny. Transformatory jedno i trójfazowe. Schemat zastępczy, praca w stanach ustalonych. Grupy połączeń transformatorów trójfazowych. Zwarcie, bieg jałowy oraz obciążenie symetryczne transformatorów. Pojęcie wirującego pola magnetycznego. Maszyny asynchroniczne: budowa, zasada działania, model matematyczny. Schemat zastępczy. Stan ustalony symetryczny, zwarcie i bieg jałowy. Rozruch i regulacja prędkości kątowej silników klatkowych i pierścieniowych. Praca generatorowa maszyny asynchronicznej.</p> <p><u>Pracownia specjalistyczna:</u> Prezentacja działania maszyn i transformatorów. Obliczanie parametrów modeli matematycznych transformatorów i maszyn indukcyjnych, kojarzenie uzwojeń dla zadanej grupy połączeń. Obliczenia mocy, prądów i napięć w transformatorach w różnych warunkach zasilania i obciążenia. Obliczenia prądu, prędkości i momentu obrotowego w stanie ustalonym maszyn indukcyjnych.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, ćwiczenia przedmiotowe, prezentacja budowy i działania maszyn, symulacja komputerowa.								

<b>Forma zaliczenia</b>	<b>Wykład - egzamin 2 częściowy pisemno- ustny; pracownia specjalistyczna - uczestnictwo i opis zajęć pokazowych, sprawdzian pisemny;</b>		
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Zakładane efekty uczenia się</b>	<b>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</b>	
EU1	Opisuje budowę i wyjaśnia zasadę działania transformatorów i maszyn indukcyjnych	EL1_W04	
EU2	Rozpoznaje i wskazuje sposoby połączeń grupy połączeń transformatorów trójfazowych, oblicza wielkości charakteryzujące pracę transformatorów oraz maszyn indukcyjnych w stanach ustalonych	EL1_W04	
EU3	Interpretuje zachowanie się maszyn indukcyjnych i transformatorów w różnych warunkach zasilania i obciążenia	EL1_W04	
EU4	Pokazuje, ilustruje oraz wskazuje na różne sposoby rozruchu maszyn i regulacji prędkości obrotowej indukcyjnych, dostrzega cechy charakterystyczne pracy silników indukcyjnych	EL1_W04	
EU5	Kojarzy związki maszyn elektrycznych z innymi obszarami wiedzy z dyscypliny elektrotechnika	EL1_U01, EL1_U13	
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	<b>Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja</b>	
EU1	Egzamin	W	
EU2	Egzamin, kolokwium zaliczające pracownię	W, Ps	
EU3	Egzamin, opis zadań pokazowych	W, Ps	
EU4	Egzamin, kolokwium zaliczające pracownię	W, Ps	
EU5	Egzamin	W	
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>			<b>Liczba godz.</b>
<b>Wyliczenie</b>	Udział w wykładach	30	
	Udział w pracowni specjalistycznej	15	
	Przygotowanie do pracowni specjalistycznej	25	
	Udział w konsultacjach związanych z pracownią specjalistyczną	5	
	Przygotowanie do egzaminu i obecność na nim	15	
	Przygotowanie do zaliczenia pracowni specjalistycznej	10	
	<b>RAZEM:</b>	<b>100</b>	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>			<b>GODZINY</b> <b>ECTS</b>
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela</b>			<b>52</b> <b>2</b>
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>			<b>55</b> <b>2</b>

Literatura podstawowa	1. Glinka T., Maszyny elektryczne i transformatory, WNT, Warszawa 2018 2. Mitew E., Maszyny Elektryczne, T1, T2, Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom 2005 3. Sołbut A.: Maszyny elektryczne 1. Transformatory. Maszyny indukcyjne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2017 4. Hebenstreit J., Gientkowski Z., Maszyny elektryczne w zadaniach. Wyd. Akademii Rolniczo-technicznej, Bydgoszcz 2003	
Literatura uzupełniająca	1. Tyś Krzysztof, Pomiary w maszynach elektrycznych, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2000 2. Wildi Theodore, Electrical Machines, Drives and Power Systems, Pearson Education, New Jersey 2006 3. Przyborowski W., Kamiński G.: Maszyny elektryczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014	
Jednostka realizująca	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Data opracowania programu
Program opracował	dr hab. inż. Adam Sołbut	24.03.2019

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Podstawy automatyki 1						Kod przedmiotu	ES1E3021	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
	30				30			Punkty ECTS	5
Przedmioty wprowadzające	Matematyka 1, Matematyka 2								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów ze strukturą, zadaniami oraz podstawowymi metodami analizy i syntezy prostego układu regulacji automatycznej.								
Treści programowe	<p><u>Wykład</u>: Metody opisu dynamiki układów liniowych stacjonarnych ciągłych i dyskretnych. Struktura, elementy składowe i zadanie układu regulacji automatycznej. Ocena jakości regulacji. Kryteria czasowe i częstotliwościowe. Pojęcia i kryteria stabilności układów liniowych. Regulatory PID. Metody doboru nastaw regulatorów. Typowe układy przemysłowej regulacji PID. Liniowe układy dyskretne. Układy przekaźnikowe. Przebiegi czasowe przy regulacji dwupołożeniowej w typowych układach automatyki przemysłowej.</p> <p><u>Pracownia specjalistyczna</u>: Modelowanie i analiza prostych układów dynamicznych. Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe członów dynamicznych. Badanie stabilności układów regulacji automatycznej. Ocena jakości procesu regulacji. Badanie układu regulacji z regulatorem PID. Wyznaczanie dyskretnego analogu transmitancji operatorowej i badanie stabilności układów dyskretnych.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład multimedialny, zestaw ćwiczeń								
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny, pracownia specjalistyczna - wykonanie i zaliczenie zadań								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Opisuje działanie prostego układu regulacji automatycznej i jego elementów składowych							EL1_W02	

EU2	Opisuje sposób postępowania przy doborze nastaw regulatorów w układzie regulacji automatycznej	EL1_W02	
EU3	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy i oceny działania prostego układu regulacji automatycznej	EL1_U04	
EU4	Potrafi wyznaczyć nastawy regulatorów w układzie regulacji automatycznej	EL1_U04	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Egzamin, wykonanie zadań	W, Ps	
EU2	Egzamin, wykonanie zadań	W, Ps	
EU3	Ocena sprawozdań z wykonanych zadań	Ps	
EU4	Ocena sprawozdań z wykonanych zadań	Ps	
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Udział w pracowni specjalistycznej	30	
	Przygotowanie do pracowni specjalistycznej	20	
	Opracowanie sprawozdań z pracowni	25	
	Udział w konsultacjach związanych z pracownią	5	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	15	
	<b>RAZEM:</b>	<b>125</b>	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		65	2,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		80	3
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Jędrzykiewicz Z.: Teoria sterowania układów jednowymiarowych. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2007.</li> <li>Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania. WNT, Warszawa 2014.</li> <li>Gosiewski Z., Siemieniako F.: Automatyka. T.1, Modelowanie i analiza układów. Wyd. PB, Białystok 2006.</li> <li>Luft M., Łukasik Z.: Podstawy teorii sterowania. Politechnika Radomska, Radom 2012.</li> <li>Dębowski A.: Automatyka: podstawy teorii. Wydaw. WNT, Warszawa 2016.</li> </ol>		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ogata K.: Modern control engineering. Prentice-Hall, 2010.</li> <li>Łysakowska B., Mzyk G.: Komputerowa symulacja układów automatycznej regulacji w środowisku Matlab/Simulink, Oficyna Wyd. PW, Wrocław 2005</li> <li>Prajs Z.: Podstawy automatyki w zadaniach. Oficyna Wydawnicza PB, Białystok 2010.</li> </ol>		

<b>Jednostka realizująca</b>	<b>Katedra Automatyki i Elektroniki</b>	<b>Data opracowania programu</b>
<b>Program opracował</b>	<b>dr inż. Andrzej Ruszewski</b>	<b>25.03.2019</b>

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Technika mikroprocesorowa 1							Kod przedmiotu	ES1E3022	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3	
	30							Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawami: układów logicznych, techniki mikroprocesorowej, zasadami pracy mikroprocesorów, zasadami konstrukcji i funkcjonowania systemów mikroprocesorowych									
Treści programowe	Kody binarne. Podstawowe układy logiczne: bramki, przerzutniki, bloki funkcjonalne. Układy kombinacyjne i sekwencyjne. Historia mikroprocesorów. Podstawowe pojęcia: struktury wewnętrzne procesorów; procesory CISC, RISC i DSP; mikroprocesory uniwersalne i mikrokomputery jednoukładowe (mikrokontrolery); cykl pracy procesora; tryby adresowania. Dekodery adresowe, mapa pamięci. System mikroprocesorowy: struktura trójmagistralowa, podstawowe składniki. Mikrokomputery jednopłytkowe, dedykowane i modułowe. Standardowe magistrale systemowe. Pamięci półprzewodnikowej. Przerwania: wielopoziomowość, priorytetowość, wektorowość, metody obsługi, zastosowania. Urządzenia wejścia-wyjścia: rodzaje, sposoby adresowania i obsługi. Przykładowy mikroprocesor: podstawowe składniki, architektura, cykle pracy, lista rozkazów.									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny (multimedialny)									
Forma zaliczenia	Kolokwia									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Zna podstawowe układy logiczne i ich przeznaczenie							EL1_W06,EL1_W07		
EU2	Rozumie funkcjonowanie procesora i całego systemu mikroprocesorowego							EL1_W06,EL1_W07		

EU3	Zna typy procesorów i ich przeznaczenie, systemy obsługi przerwań, rodzaje pamięci półprzewodnikowych, techniki obsługi urządzeń zewnętrznych	EL1_W06,EL1_W07	
EU4	Zna: składniki systemu mikroprocesorowego, konstrukcje systemów mikroprocesorowych	EL1_W06,EL1_W07	
EU5	Zna przeznaczenie poszczególnych składników systemu mikroprocesorowego	EL1_W06,EL1_W07	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Sprawdziany pisemne	W	
EU2	Sprawdziany pisemne	W	
EU3	Sprawdziany pisemne	W	
EU4	Sprawdziany pisemne	W	
EU5	Sprawdziany pisemne	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Udział w konsultacjach	5	
	Przygotowanie do pisemnych zaliczeń wykładów	20	
	RAZEM:	55	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		0	0
Literatura podstawowa	1. Grodzki L., Owieczko W. - Podstawy techniki cyfrowej. Wydawnictwo PB, Białystok 2006. 2. Skorupski A. - Podstawy budowy i działania komputerów. WKiŁ, Warszawa 2000. 3. Hadam P. - Projektowanie systemów mikroprocesorowych. BTC, Warszawa 2004. 4. Stallings W. Organizacja i architektura systemu komputerowego. WNT, Warszawa 2004.		
Literatura uzupełniająca	1. Grodzki L., Kociszewski R. - Programowanie procesorów eZ80 w asemblerze, Wyd. PB, 2016. 2. Grodzki L. - materiały do wykładu. strony www KAiE WE PB.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu	
Program opracował	dr inż. Lech Grodzki	22.03.2019	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Podstawy techniki świetlnej 2						Kod przedmiotu	ES1E3023	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
			30					Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	Podstawy techniki świetlnej 1								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi typami i budową opraw oświetleniowych oraz zasadą działania i wybranymi zastosowaniami światłowodów. Nauczenie obsługi i wykorzystania sprzętu do pomiaru widma promieniowania, a także podstaw wykonywania pomiarów fotometrycznych i spektrofotometrycznych. Zbudowanie i testowanie układów z elektrycznymi i optoelektrycznymi źródłami światła oraz badanie podstawowych parametrów opraw oświetleniowych i konstrukcji optoelektrycznych.								
Treści programowe	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.								
Metody dydaktyczne	Laboratorium - praktyczna realizacja pomiarów na stanowisku badawczym								
Forma zaliczenia	Laboratorium - 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 parametry opraw oświetleniowych i konstrukcji optoelektrycznych						EL1_W09		
EU2	Opisuje zasadę działania i główne parametry czujników optycznych						EL1_W09, EL1_W05, EL1_W10		

EU3	Posługuje się sprzętem do pomiarów widma promieniowania oraz analizuje wyniki	EL1_W09, EL1_W05	
EU4	Wykonuje pomiary wybranych wielkości świetlno-optycznych źródeł światła i opraw oraz elementów optoelektronicznych	EL1_U02, EL1_U06	
EU5	Wykonuje proste symulacje konstrukcji optoelektronicznych	EL1_U02, EL1_W03	
EU6	Testuje proste układy i konstrukcje z czujnikami optoelektronicznymi	EL1_U02, EL1_W03	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Obserwacja pracy na zajęciach lab., sprawozdanie z ćwiczenia	L	
EU2	Obserwacja pracy na zajęciach lab., sprawozdanie z ćwiczenia	L	
EU3	Obserwacja pracy na zajęciach lab., sprawozdanie z ćwiczenia	L	
EU4	Obserwacja pracy na zajęciach lab., sprawozdanie z ćwiczenia	L	
EU5	Obserwacja pracy na zajęciach lab., sprawozdanie z ćwiczenia	L	
EU6	Obserwacja pracy na zajęciach lab., sprawozdanie z ćwiczenia	L	
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>	
Wyliczenie	Udział w laboratorium	30	
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium i/lub wykonanie zadań domowych (prac domowych)	20	
	Udział w konsultacjach	5	
	Przygotowanie do zaliczenia	10	
	<b>RAZEM:</b>	<b>75</b>	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		75	3

Literatura podstawowa	<p>1. Żagan W.: Podstawy techniki świetlnej, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014;</p> <p>2. Czyżewski 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 Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu
Program opracował	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	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Podstawy teorii pola elektromagnetycznego							Kod przedmiotu	ES1E3024	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3	
	15	15	-	-	-	-	-	Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	Matematyka 1, Fizyka									
Cele przedmiotu	<p>Nauczenie studentów rozumienia i korzystania z podstawowych pojęć, praw i zależności dotyczących pola magnetycznego i elektromagnetycznego. Nauczenie zasad stosowania analizy wektorowej w równaniach pola. Wykształcenie umiejętności analizy i obliczania typowych zagadnień inżynierskich związanych z polem elektromagnetycznym.</p>									
Treści programowe	<p><b>Wykład:</b> Rachunek i analiza wektorowa. Właściwości pola elektrycznego – ładunki, siły, natężenie, potencjał. Polaryzacja dielektryków. Pole przepływowe – straty mocy, rezystancja, uziomy. Właściwości pola magnetycznego – indukcja, siły, potencjał. Indukcja elektromagnetyczna. Równania pola elektromagnetycznego. Równania Maxwella. Energia i moc w polu elektromagnetycznym. Równania falowe. Fala płaska.</p> <p><b>Ćwiczenia:</b> Wykorzystanie rachunku i analizy wektorowej do obliczeń wielkości charakteryzujących pola: elektryczne i magnetyczne. Zastosowanie analizy wektorowej do sformułowania równań pola elektromagnetycznego. Energia w polu elektromagnetycznym. Wyznaczanie wektora Poyntinga.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy i informacyjny, ćwiczenia przedmiotowe									
Forma zaliczenia	Wykład – zaliczenie z oceną, ćwiczenia – zaliczenie z oceną									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Zna podstawowe właściwości i prawa pola elektrycznego.							EL1_W02		

EU2	Zna podstawowe właściwości i prawa pola magnetycznego.	EL1_W02
EU3	Wyznacza wektor indukcji magnetycznej oraz oblicza rozpyły strumienia magnetycznego.	EL1_W02, EL1_U03
EU4	Zna podstawowe właściwości pola elektromagnetycznego.	EL1_W02
EU5	Wykorzystuje analizę wektorową do formułowania równań pola, przedstawia wyniki obliczeń polowych w postaci liczbowej, dokonuje ich interpretacji.	EL1_W02, EL1_U03
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Sprawdzian zaliczający wykład	W
EU2	Sprawdzian zaliczający wykład	W
EU3	Sprawdzian z ćwiczeń	Ć
EU4	Sprawdzian zaliczający wykład	W
EU5	Sprawdzian z ćwiczeń	Ć
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w ćwiczeniach	15
	Przygotowanie do pisemnego zaliczenia wykładu	7
	Przygotowanie do pisemnego zaliczenia ćwiczeń	7
	Wykonanie zadań domowych	7
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5
	<b>RAZEM:</b>	<b>56</b>
Wskaźniki ilościowe		<b>GODZINY</b> <b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35            1,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		34            1,5
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Piątek Z., Jabłoński P.: Podstawy teorii pola elektromagnetycznego. WNT, Warszawa, 2010.</li> <li>2. Griffiths D. J.: Podstawy elektrodynamiki, PWN, Warszawa, 2005.</li> <li>3. Peterson W.: Zbiór zadań z teorii pola elektromagnetycznego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok, 2009.</li> <li>4. Jabłoński P., Piątek Z.: Przykłady i zadania z podstaw teorii pola elektromagnetycznego. Część I. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2008.</li> <li>5. Sikora R.: Teoria pola elektromagnetycznego. WNT, Warszawa, 2004.</li> </ol>	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thide B., Electromagnetic field theory. Upsilon, Uppsala, 2018.</li> <li>2. Morawski T., Gwarek W.: Pola i fale elektromagnetyczne. WNT, Warszawa, 2006.</li> </ol>	

<b>Jednostka realizująca</b>	<b>Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Metrologii</b>	<b>Data opracowania programu</b>
<b>Program opracowała</b>	<b>dr inż. Agnieszka Choroszucho</b>	<b>30.03.2019</b>

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język angielski 2						Kod przedmiotu	ES1E3802	
							Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
		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	Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, burza mózgów, dyskusja problemowa, metoda projektów.								
Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsesemestralnych 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							EL1_U11	
EU2	Rozumie teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku							EL1_U11	

EU3	Potrafi brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy	EL1_U11	
EU4	Rozumie oraz potrafi interpretować wybrany typ tekstu specjalistycznego.	EL1_U11, EL1_U01	
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 związanych z ćwiczeniami	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
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		60	2
Literatura podstawowa	1. Murphy, R. (2010). English Grammar in Use. Cambridge: Cambridge University Press. 2. Domański, P., Domański A. (2017). English in Science and Technology. Warszawa: Poltext. 3. Wielki Słownik Naukowo Techniczny angielsko-polski/polsko angielski. (2006). Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne.		
Literatura uzupełniająca	1. Wielki Słownik Angielsko-Polski/Polsko-Angielski, Warszawa, 2002, PWN.		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracował	mgr Michał Citko	29.03.2019	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszogostopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język niemiecki 2							Kod przedmiotu	ES1E3807	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3	
		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	Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, burza mózgów, dyskusja problemowa, metoda projektów.									
Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsesemestralnych 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							EL1_U11		
EU2	Rozumie teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku							EL1_U11		

EU3	Potrafi brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy	EL1_U11	
EU4	Rozumie oraz potrafi interpretować wybrany typ tekstu specjalistycznego.	EL1_U11, EL1_U01	
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 związanych z ćwiczeniami	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
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		60	2
Literatura podstawowa	1. J. Długokęcka, S. Chadaj, Język niemiecki zawodowy w branży elektronicznej, informatycznej i elektrycznej, WSIP Warszawa 2014 2. Ch. Kuhn, R.M. Niemann, B. Winzer-Kiontke: studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen Verlag 2010 3. U. Koithan, H. Schmitz, T. Sieber, R. Sonntag: Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt, 2007		
Literatura uzupełniająca	1. M. Nierzębka, S. Ostalak, alles klar Grammatik, WSIP, Warszawa 2004 2. G. Kostka, Elektroniker fuer Energie- und Gebaedetechnik, Fundacja VCC 3. Słownik naukowo techniczny, polsko-niemiecki, niemiecko-polski, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 4. J-C. Corbeil, A. Archambault, wielojęzyczny słownik wizualny, leksykon tematyczny, Wydawnictwo Wilga 5. Materiały i opracowania własne.		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracował	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	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język rosyjski 2						Kod przedmiotu	ES1E3812	
							Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
		30						Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	Język rosyjski 1								
Cele przedmiotu	Doskonalenie znajomości gramatyki języka rosyjskiego. Poznanie zasobu słownictwa języka rosyjskiego umożliwiającego rozumienie dyskusji związanej ze studiowanym kierunkiem. Umiejętność komunikacji w określonych typowych sytuacjach. Umiejętność interpretacji podstawowych informacji z literatury obcojęzycznej dotyczącej studiowanego kierunku.								
Treści programowe	Zakres tematyczny: właściwości i cechy osób i rzeczy, wyrażanie opinii, styl życia - mieszkanie, poszukiwanie pracy, CV, problem bezrobocia; praca z tekstem specjalistycznym. Zagadnienia gramatyczne: formy liczby mnogiej rzeczowników, deklinacja i stopniowanie przymiotników, przysłówki, spójniki zdań podrzędnie złożonych.								
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia przedmiotowe, metoda sytuacyjna, gramatyczno-tłumaczeniowa, dyskusja, metody audiolingwalne, kognitywne.								
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						EL1_U11		

EU2	Rozumie teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	EL1_U11	
EU3	Potrafi brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy	EL1_U11	
EU4	Rozumie oraz potrafi interpretować wybrany typ tekstu specjalistycznego.	EL1_U11, EL1_U01	
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	
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>	
Wyliczenie	Udział w zajęciach	30	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	2	
	Wykonywanie prac domowych	20	
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	8	
	<b>RAZEM:</b>	<b>60</b>	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		32	1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		60	2
Literatura podstawowa	1.Cieplicka M.,Torzewska W. Русский язык. Kompendium tematyczno- leksykalne1.Wagros,Poznań 2007. 2. Pado A. Start.ru 2. WSiP, Warszawa, 2006. 3. Milczarek W. Język rosyjski od A do Z. Repetytorium. Kram, Warszawa, 2013.		
Literatura uzupełniająca	1.Kowalska N., Samek D. Praktyczna gramatyka języka rosyjskiego. REA, Warszawa, 2005. 2. Słownik naukowo-techniczny rosyjsko-polski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2009. 3. Materiały własne prowadzącego (adaptowane i opracowane z literatury fachowej oraz z Internetu).		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracowała	mgr Irena Kamińska	9.04.2019	

