

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA

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

**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	Podstawy elektroenergetyki 2						Kod przedmiotu	ES1E5032	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
			30					Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	Podstawy elektroenergetyki 1								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi zjawiskami zachodzącymi w elektroenergetyce oraz nauczanie wykonywania pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych charakteryzujących wybrane urządzenia elektryczne. Zapoznanie ze zjawiskami towarzyszącymi przepływowi prądu przez urządzenia elektryczne. Zapoznanie studentów ze stanami pracy oraz z możliwością regulacji w elektrowniach atomowych. Nauczanie studentów zasad BHP przy pracy przy urządzeniach elektrycznych, pracy w zespole oraz wykształcenie świadomości odpowiedzialności za realizowane zadania.								
Treści programowe	Badanie skutków przepływu prądu przez urządzenia elektryczne, grzanie przewodów, spadki napięć, rozprędy prądów i mocy. Procesy regulacyjne w elektrowniach. Badania wybranych urządzeń elektrycznych niskiego napięcia. Zasady BHP podczas pracy przy urządzeniach elektrycznych.								
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia laboratoryjne								
Forma zaliczenia	Ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń.								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Wykonuje pomiary podstawowych wielkości elektrycznych charakteryzujących wybrane urządzenia elektryczne							EL1_U02 EL1_U03	
EU2	Potrafi przedstawić otrzymane wyniki pomiarów w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji							EL1_U03	
EU3	Stosuje zasady BHP							EL1_U08	
EU4	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole,							EL1_U12	

EU5	Potrafi oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania;	EL1_U12	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Sprawozdanie z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach lab.	L	
EU2	Sprawozdanie z ćwiczenia	L	
EU3	Sprawozdanie z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach lab.	L	
EU4	Obserwacja pracy na zajęciach lab.	L	
EU5	Obserwacja pracy na zajęciach	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w laboratorium	30	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	10	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5	
	RAZEM:	60	
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		60	2,5
Literatura podstawowa	1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami). 2. Lejdy B.: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. WNT Warszawa 2018r. 3. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT Warszawa 2012r. 4. PN-IEC 60364 (norma wieloarkuszowa) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. 5. Niestępski S. i inni: Instalacje elektryczne – budowa, projektowanie i eksploatacja. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011r.		
Literatura uzupełniająca	1. Laudyn D., Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie. WNT, Warszawa 2007 2. PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi. 3. Slade G.P.: Electrical contacts : principles and applications. CRC Press Tylor and Francis Group, 2014 r.		
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu	
Program opracował	dr inż. Zbigniew Skibko	25.03.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Energoelektronika 2						Kod przedmiotu	ES1E5033	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
			30					Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	<p>Student potrafi dokonać analizy działania wybranych układów energoelektronicznych na podstawie wyników badań eksperymentalnych. Umie przygotować stanowisko badawcze poprzez wykonanie połączeń podzespołów badanego układu, dobór i zastosowanie aparatury pomiarowej do zaplanowanych pomiarów i obserwacji. Potrafi korzystać z aparatury pomiarowej; w tym oscyloskopów z pamięcią i specjalistycznych programów informatycznych do opracowania wyników.</p>								
Treści programowe	<p>Badania eksperymentalne z zastosowaniem specjalistycznej aparatury i oprogramowania informatycznego wybranych układów energoelektronicznych z zakresu: układów prostownikowych o różnych konfiguracjach i obciążeniach, zasilaczy impulsowych, jednofazowych falowników napięcia, falowników szeregowych, prostowników rewersyjnych z blokadą prądów wyrównawczych.</p>								
Metody dydaktyczne	Laboratorium								
Forma zaliczenia	Sprawdziany przygotowania do ćwiczeń, ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń, ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się						Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Planuje, przygotowuje i przeprowadza badania eksperymentalne wybranych układów energoelektronicznych						EL1_W08, EL1_U02, EL1_U07		
EU2	Opracowuje oraz prezentuje wyniki pomiarów i obserwacji						EL1_U03		

EU3	Analizuje i ocenia działanie wybranych układów energoelektronicznych na podstawie wyników pomiaru	EL1_U04	
EU4	Stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	EL1_U08	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Sprawdziany przygotowania do ćwiczeń, obserwacja pracy na zajęciach lab	L	
EU2	Sprawozdania z ćwiczeń	L	
EU3	Sprawozdania z ćwiczeń, dyskusja nad sprawozdaniem z ćwiczeń	L	
EU4	Obserwacja pracy na zajęciach	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w laboratorium	30	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	20	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	20	
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	5	
	RAZEM:	75	
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		75	3
Literatura podstawowa	1.Barlik R., Nowak M.: " Poradnik inżyniera energoelektronika 1" Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016 2.Barlik R., Nowak M. Rąbkowski J.: " Poradnik inżyniera energoelektronika 2" Wydawnictwo Naukowe PWN,, Warszawa 2015 3.Citko T.: "Energoelektronika. Układy wysokiej częstotliwości". Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2007r. 4.Rashid H. M.: "Power electronics handbook : devices, circuits, and applications". 4rd. ed. Amsterdam : Elsevier Butterworth Heinemann, 2017r. 5.Strzelecki R., Supronowicz H.: „Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy”. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000r.		
Literatura uzupełniająca	1.Barlik R., Nowak M.: "Energoelektronika - elementy, podzespoły, układy" Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014. 2.Erickson R.W., Maksimowicz D.: "Fundamentals of power electronics". Kulwer Academic Publishers 2001r. 3.Ioinovici A "Power Electronics and Energy Conversion Systems, Volume 1, Fundamentals and Hard-switching Converters",: John Wiley & Sons, Chichester 2013 4.Piróg St.: "Energoelektronika. Układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej". Oficyna Wydawnicza AGH, Kraków 2006r.		
Jednostka realizująca	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Data opracowania programu	
Program opracował	prof. dr hab. inż. Andrzej Sikorski	1.04.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Napęd elektryczny						Kod przedmiotu	ES1E5034	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	15		30					Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	<p>Student ma elementarną wiedzę z zakresu budowy i zasady pracy wybranych elektrycznych układów napędowych w stanach ustalonych i przejściowych. Potrafi obliczyć ustalony punkt pracy oraz podstawowe parametry wybranego układu napędowego oraz potrafi przeprowadzić symulację komputerową charakterystyk elektromechanicznych tych układów. Potrafi połączyć, uruchomić oraz przebadać prosty układ napędowy. Potrafi przeprowadzić pomiary charakterystyk wybranych układów napędowych prądu stałego i przemiennego oraz potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.</p>								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Elektryczne układy napędowe - podstawowe definicje, podzespoły, obszary zastosowań. Charakterystyki mechaniczne dla różnych typów silników i różnych typów obciążenia. Zastępczy moment obciążenia, moment bezwładności. Równania ruchu. Silnik obcowzbudny prądu stałego, silnik szeregowy, silnik asynchroniczny - charakterystyki mechaniczne, metody regulacji prędkości oraz rozruchu i hamowania. Obcowzbudny silnik prądu stałego - podstawowe równania różniczkowe, schematy blokowe i charakterystyki dynamiczne. Metody częstotliwościowej regulacji napędów prądu przemiennego - równania i charakterystyki.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Obliczenia ustalonego punktu pracy oraz podstawowych parametrów układu napędowego z obcowzbudną maszyną prądu stałego oraz maszyną asynchroniczną. Wyznaczanie charakterystyk elektromechanicznych układu napędowego z obcowzbudną maszyną prądu stałego, szeregową maszyną prądu stałego oraz asynchronicznymi trójfazowymi maszynami prądu przemiennego. Przeprowadzenie symulacji komputerowych tych układów.</p>								

Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego; laboratorium problemowe z elementami symulacji komputerowej	
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny; Laboratorium - ocena przygotowania do wykonania ćwiczenia, ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń, ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	Opisuje i ilustruje charakterystyki mechaniczne maszyn napędowych (silników) oraz maszyn roboczych (mechanizmów)	EL1_W04
EU2	Opisuje i ilustruje metody i sposoby regulacji prędkości w wybranych układach napędowych	EL1_W04
EU3	Oblicza charakterystyki elektromechaniczne wybranych układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego	EL1_U04
EU4	Projektuje i prezentuje działanie badanego układu pomiarowego	EL1_U04
EU5	Wykonuje pomiary wielkości elektrycznych i mechanicznych oraz poprawnie opracowuje wyniki pomiarów	EL1_U02, EL1_U03
EU6	Potrafi połączyć i przetestować prosty układ pomiarowy	EL1_U08
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Egzamin pisemny	W
EU2	Egzamin pisemny	W
EU3	Ocena z pisemnego sprawdzianu, ze sprawozdania z ćwiczeń	L
EU4	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia (zaprojektowane schematy i omówienie działania układu)	L
EU5	Ocena sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	L
EU6	Ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia, ocenienie przez prowadzącego poprawności połączenia i uruchomienia układu pomiarowego	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w laboratoriach	30
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10

	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	10	
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	5	
	Przygotowanie do egzaminu	10	
	Obecność na egzaminie	1	
	RAZEM:	81	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		51	2
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		55	2
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antal L.: Zagadnienia maszyn, napędów i pomiarów elektrycznych. Wrocław: Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2009 2. Muszyński R.: Sterowanie układami elektromechanicznymi: przykłady obliczeniowe. Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2007. 3. Chodnikiewicz K., Moszczyński L.: Zbiór zadań z podstaw napędu elektrycznego z rozwiązaniami, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014 4. Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T.: Automatyka napędu elektrycznego, Poznań, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2012. 5. Łastowiecki J.: Napędy elektryczne w automatyce i robotyce, Kielce, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2011 6. Koczara W.: Wprowadzenie do napędu elektrycznego, Oficyna Wydawnicza PW, W-wa 2012. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wildi T.: Electrical Machines, Drives and Power Systems, Sixth Edition, Pearson Education International, 2006. 2. Sieklucki G.: Automatyka napędu, Wydawnictwa AGH Kraków 2009 3. Przepiórkowski J.: Silniki elektryczne w praktyce elektronika. Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007 4. Przyborowski W., Kamiński G.: Maszyny elektryczne, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014 		
Jednostka realizująca	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Data opracowania programu	
Program opracował	dr inż. Adam Kuźma	29.03.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Automatyka przemysłowa i technika mikroprocesorowa							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Komputerowe wspomaganie projektowania							Kod przedmiotu	ES1E5102	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
					30			Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z wybranymi aplikacjami wykorzystywanymi w pracy inżyniera. Nauczenie obsługi oprogramowania narzędziowego do tworzenia dokumentacji technicznej w zakresie automatyki przemysłowej. Nabycie umiejętności tworzenia dokumentacji technicznej przy pomocy oprogramowania typu EDA (Electronic Design Automation), pozwalające na edycję schematów ideowych oraz projektowanie obwodów drukowanych PCB.									
Treści programowe	Charakterystyka stosowanych powszechnie programów do tworzenia projektów oraz dokumentacji technicznej w zakresie instalacji energetycznej oraz automatyki przemysłowej. Możliwości wspomaganie projektowania z wykorzystaniem wybranych aplikacji pomocnych w pracy inżyniera, programy CAE (Komputerowo Wspomagane Konstruowanie - Computer Aided Engineering, np. e-Plan,). Wykonywanie projektów instalacji energetycznej oraz sterującej przy wykorzystaniu programu typu e-Plan. Wprowadzenie pojęć wiążących schemat ideowy układu ze sposobem wykonywania połączeń drukowanych. Przedstawienie ogólnych zasad rozmieszczania elementów na płycie drukowanej oraz prowadzenia ścieżek. Optymalizacja płytek obwodów drukowanych pod względem rozmieszczenia elementów, sposobu wykonywania połączeń i ogólnej funkcjonalności wykonanego projektu przy wykorzystaniu zaawansowanych opcji edytorskich.									
Metody dydaktyczne	Pracownia specjalistyczna z elementami wykładu problemowego oraz z elementami symulacji komputerowej									
Forma zaliczenia	Wykonanie projektów w wersji papierowej i elektronicznej, ustna prezentacja wykonanego projektu, dyskusja i obrona projektu									

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Wybiera narzędzia programowe do rozwiązania wybranych problemów, dostrzega różnice pomiędzy narzędziami, ocenia dokładność rozwiązania problemu przy wykorzystaniu wybranych narzędzi	EL1_W11	
EU2	Przedstawia sposób realizacji symulacji komputerowej wybranych bloków sterowania w układach z przekształtnikiem energoelektronicznym	EL1_U04	
EU3	Opracowuje szczegółową dokumentację z wyników realizacji projektu	EL1_U10	
EU4	Potrafi pracować indywidualnie oraz w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zadania	EL1_U12	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Ocena projektu	Ps	
EU2	Dyskusja nad projektem, obserwacja pracy na zajęciach	Ps	
EU3	Ocena projektu, prezentacja dokumentacji	Ps	
EU4	Terminowość realizacji poszczególnych etapów i końcowej wersji projektu	Ps	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w pracowni specjalistycznej	30	
	Udział w konsultacjach związanych z pracownią specjalistyczną	5	
	Realizacja zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)	30	
	Opracowanie sprawozdania z realizacji projektu	5	
	Przygotowanie do zaliczenia pracowni specjalistycznej- obrona projektu	5	
	RAZEM:	75	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		40	1,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		75	3

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dokumentacja techniczna programu e-Plan: www.eplan.pl, www.eplanusa.com 2. Dominik Ireneusz: Tworzenie dokumentacji technicznej w programie EPLAN – przykłady praktyczne, Kraków 2012 3. internetowe materiały firmowe: www.automatykaonline.pl, www.forumsep.pl 4. henryk Wieczorek "Eagle, pierwsze kroki" Wyd. BTC, Warszawa 2007. 	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gischel B.: EPLAN Electric P8 Reference Handbook, Hanser, Carl GmbH+Co. 2. P. Horowitz, W. Hill: Sztuka Elektroniki, WKŁ, Warszawa cz. 1 i 2. wydanie: 9/2009. 3. Mark I. Montrose, „Printed Circuits Board Design Techniques for EMC Compliance”, IEEE Press 2000 	
Jednostka realizująca	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Data opracowania programu
Program opracował	dr inż. Adam Kuźma	29.03.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Automatyka przemysłowa i technika mikroprocesorowa							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Elektronika samochodowa							Kod przedmiotu	ES1E5103
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	15	-	30	-	-	-	-	Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z wybranymi systemami elektroniki i elektrotechniki samochodowej. Nauczenie zasad działania oraz podstaw diagnostyki wybranych elektronicznych systemów samochodowych.								
Treści programowe	<p>Wykład: Systemy i instalacje elektryczne w pojazdach (wymagania techniczne, rodzaje, schematy, diagnostyka, przeciwdziałanie zakłóceniom). Systemy rozruchu silnika spalinowego. Systemy ładowania i nadzoru stosów akumulatorów. Elektroniczne systemy zapłonowe. Wybrane czujniki stosowane w systemach samochodowych. Systemy wtryskowe sterowane elektronicznie. Systemy sterowania silników spalinowych o zapłonie iskrowym oraz samoczynnym. Szeregowa transmisja danych w pojazdach, magistrała CAN, magistrała LIN. Hybrydowe i elektryczne systemy napędowe.</p> <p>Laboratorium: szeregową transmisję danych w pojazdach, magistrała CAN, magistrała LIN, przepływomierze powietrza, zintegrowane układy zapłonowo-wtryskowe MonoMotronic, mikrokontrolery w systemach samochodowych – programowanie wybranych systemów.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład multimedialny, laboratorium, konsultacje.								
Forma zaliczenia	Wykład – zaliczenie pisemne i ustne na koniec semestru, laboratorium – oceny z wejściówek, oceny ze sprawozdań, odpowiedź końcowa.								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Zna i rozumie zasady działania elementów, układów oraz prostych systemów elektronicznych.							EL1_W06	

EU2	Zna i rozumie wybrane zagadnienia z zakresu architektury systemów mikroprocesorowych, ich funkcjonowania, programowania oraz zastosowania w systemach elektrycznych i układach sterowania.	EL1_W07
EU3	Zna i rozumie metodykę projektowania wybranych układów elektrycznych oraz szczegółowo wybrane komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów elektrycznych.	EL1_W11
EU4	Potrafi sformułować algorytm, posługiwać się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do programowania mikrokontrolerów lub mikroprocesorów sterujących w wybranych układach elektrycznych.	EL1_U05
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Kolokwium zaliczające wykład	W
EU2	Kolokwium zaliczające wykład	W
EU3	Kolokwium zaliczające wykład, Sprawozdanie z ćwiczenia lab.	W, L
EU4	Sprawozdanie z ćwiczenia lab., obserwacja pracy na zajęciach lab.	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	5
	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium oraz wykładu	10
	RAZEM:	75
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		52 2
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		55 2

<p>Literatura podstawowa</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anton Herner, Hans-Jürgen Riehl : Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych, WKŁ 2014. 2. Jerzy Merkisz, Stanisław Mazurek : Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych, WKŁ 2006. 3. Praca zbiorowa: Czujniki w pojazdach samochodowych, 2018 Informator Techniczny Bosch. 4. Praca zbiorowa: Sieci wymiany danych w pojazdach samochodowych, 2016 Informator Techniczny Bosch. 5. Praca zbiorowa: Mikroelektronika w pojazdach samochodowych. 2018 Informator Techniczny Bosch. 	
<p>Literatura uzupełniająca</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tom Denton: Automobile Electrical and Electronic Systems, Routledge 2013. 2. Barrett S.: Embedded Systems Design with the Atmel AVR Microcontroller, Morgan & Claypool Publishers, 2009. 3. Barrett S.: Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing, Morgan & Claypool Publishers, 2007. 4. Bosch Technical Instruction Booklet: Automotive Microelectronics, 2003. 5. Zimmermann W., Schmidgall R.: Magistrale danych w pojazdach. Protokoły i standardy, WKiŁ, 2008. 	
<p>Jednostka realizująca</p>	<p>Katedra Automatyki i Elektroniki</p>	<p>Data opracowania programu</p>
<p>Program opracował</p>	<p>dr inż. Wojciech Wojtkowski</p>	<p>29.03.2019</p>

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Automatyka przemysłowa i technika mikroprocesorowa							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Sterowniki i regulatory							Kod przedmiotu	ES1E5104
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	15		30					Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	Technika mikroprocesorowa 1 i 2								
Cele przedmiotu	<p>Zapoznanie studentów z systemami automatyki przemysłowej, architekturą sterowników i regulatorów, zasadami pracy i programowania sterowników PLC, zasadami konfiguracji i strojenia regulatorów PID.</p> <p>Zdobycie przez studentów umiejętności obsługi i programowania sterowników stosowanych w sterowaniu maszynami i procesami technologicznymi.</p>								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Klasyfikacja regulatorów i sterowników PLC stosowanych w systemach automatyki. Urządzenia wejściowe i wyjściowe dla PLC. Charakterystyka konstrukcyjna i funkcjonalna PLC, struktura wejść i wyjść binarnych i analogowych. Języki programowania sterowników PLC - norma IEC-61131-3; Synteza algorytmu procesu metodą GRAFCET. Przykłady oprogramowania zadań sterowania procesami technologicznymi. Regulacja ciągła – bloki PID w sterownikach. Komunikacja PLC z peryferiami, sieci przemysłowe.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Zapoznanie się z oprogramowaniem inżynierskim do projektowania systemów automatyki przemysłowej. Opracowywanie algorytmów sterownia procesem technologicznym lub maszyną. Tworzenie programów na sterownik PLC. Uruchomienie i testy zaprojektowanego systemu sterowania z sterownikiem PLC i modelem procesu. Wizualizacja i sterowanie procesem przemysłowym z poziomu systemu SCADA. Konfiguracja i strojenie bloku regulatora PID w sterowniku oraz testowanie w zadaniu regulacji stałowartościowej.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, Laboratorium - ćwiczenia praktyczne								
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne, laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	Potrafi wyjaśnić przeznaczenie poszczególnych elementów systemu automatyki	EL1_W02
EU2	Potrafi opisać architekturę i funkcjonowanie sterownika PLC	EL1_W07
EU3	Rozpoznaje i wymienia podstawowe elementy języka programowania: funkcje, bloki funkcyjne, programy	EL1_W07
EU4	Stosuje odpowiednie narzędzia inżynierskie do tworzenia aplikacji, konfiguracji i parametryzacji wybranych sterowników PLC	EL1_U05, EL1_U07
EU5	Tworzy algorytm sterowania procesem na podstawie danego schematu funkcjonalnego i opisu słownego procesu	EL1_U07
EU6	Potrafi zapisać opracowany algorytm w wybranym języku tekstowym lub graficznym	EL1_U05
EU7	Potrafi zaprojektować i zrealizować wizualizację i sterowanie procesem	EL1_U05, EL1_U07
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Zaliczenie pisemne	W
EU2	Zaliczenie pisemne	W
EU3	Zaliczenie pisemne	W
EU4	Sprawozdanie z ćwiczenia lab., ocena przygotowania do zajęć	L
EU5	Sprawozdanie z ćwiczenia lab., ocena przygotowania do zajęć	L
EU6	Sprawozdanie z ćwiczenia lab., ocena przygotowania do zajęć	L
EU7	Sprawozdanie z ćwiczenia lab., ocena przygotowania do zajęć	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	5
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	10
	Udział w konsultacjach	5
	RAZEM:	80

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		60	2,5
Literatura podstawowa	1. Broel-Plater B.: Układy wykorzystujące sterowniki PLC: projektowanie algorytmów sterowania, Warszawa, Wydaw. Naukowe PWN, 2015 2. Kacprzak S.: Programowanie sterowników PLC zgodne z normą IEC61131-3 w praktyce, Legionowo, Wydawnictwo BTC, 2011. 3. Kwaśniewski J.: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008 4. Mikulczyński T., Samsonowicz Z., Więclawek R.: Automatyzacja procesów produkcyjnych : metody modelowania procesów dyskretnych i programowania sterowników PLC, Wydaw. WNT, 2015 5. Wróbel Z., Sapota G.: Sterowniki programowalne: laboratorium, Uniwersytet Śląski, Katowice 2003.		
Literatura uzupełniająca	1. Kręglewska U., Ławryńczuk M., Marusak P.: Control Laboratory exercises, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2007. 2. Norma IEC 61131 - Sterowniki programowalne. 3. Dokumentacja techniczna firmy Siemens: www.automatyka.siemens.pl 4. Dokumentacja techniczna firmy Unitronics: www.elmark.com.pl 5. Trzasko W.: Instrukcje do laboratorium, strona KAIE WE PB.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu	
Program opracował	dr inż. Wojciech Trzasko	25.03.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Automatyka przemysłowa i technika mikroprocesorowa							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Oprogramowanie inżynierskie w elektrotechnice							Kod przedmiotu	ES1E5105	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
					30			Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Stworzenie projektu (modelu symulacyjnego) układu energoelektronicznego oraz przeprowadzenie symulacji jego działania w programie Matlab-Simulink. Umiejętność przygotowania i przedstawienia krótkiej prezentacji na temat zrealizowanego projektu.									
Treści programowe	Obsługa programów do tworzenia projektów oraz dokumentacji technicznej w zakresie instalacji energetycznej oraz automatyki przemysłowej. Wspomaganie projektowania z wykorzystaniem wybranych aplikacji CAE, projektowanie wraz z analizą działania (symulacje) układów elektronicznych i energoelektronicznych, modelowanie wybranych zagadnień energoelektroniki. Wykorzystanie pakietu Matlab-Simulink wraz omówieniem i rozpoznaniem zastosowań biblioteki Simscape Power Systems: modele maszyn prądu stałego i przemiennego, transformatory, elementy RLC, linie przewodowe, generatory, modulatory sygnału, moduły prostowników sterowanych i niesterowalnych, czujniki pomiarowe prądów, napięć, mocy. Projektowanie własnych bloków funkcjonalnych w środowisku Matlab-Simulink (S-Function Builder) realizujących złożone algorytmy sterowania i przetwarzania danych z wykorzystaniem języka C/C++.									
Metody dydaktyczne	Pracownia specjalistyczna z elementami wykładu problemowego oraz z elementami symulacji komputerowej									
Forma zaliczenia	Wykonanie projektów w wersji papierowej i elektronicznej, ustna prezentacja wykonanego projektu, dyskusja i obrona projektu									

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Wybiera narzędzia programowe do rozwiązania wybranych problemów, dostrzega różnice pomiędzy narzędziami, ocenia dokładność rozwiązania problemu przy wykorzystaniu wybranych narzędzi	EL1_W11	
EU2	Projektuje i weryfikuje poprawność stworzonego projektu układu elektronicznego	EL1_U04	
EU3	Opracowuje szczegółową dokumentację z wyników realizacji projektu	EL1_U10	
EU4	Potrafi pracować indywidualnie oraz w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zadania	EL1_U12	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Ocena projektu	Ps	
EU2	Dyskusja nad projektem, obserwacja pracy na zajęciach	Ps	
EU3	Ocena projektu, prezentacja dokumentacji	Ps	
EU4	Terminowość realizacji poszczególnych etapów i końcowej wersji projektu	Ps	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w pracowni specjalistycznej	30	
	Udział w konsultacjach związanych z pracownią specjalistyczną	5	
	Realizacja zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)	30	
	Opracowanie sprawozdania z realizacji projektu	5	
	Przygotowanie do zaliczenia pracowni specjalistycznej- obrona projektu	5	
	RAZEM:	75	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		40	1,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		75	3

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mrozek B., Mrozek Z.: Matlab i Simulink - poradnik użytkownika. Helion, Gliwice, 2004. 2. Łysakowska B., Mzyk G.: Komputerowa symulacja układów automatycznej regulacji w środowisku MATLAB/Simulink. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2005. 3. Banasiak K.: Algorytmizacja i programowanie w Matlabie, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2017. 4. 7. Pratap Rudra: MATLAB 7 dla naukowców i inżynierów, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013 	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Brzóska J.: Ćwiczenia z automatyki w Matlabie i Simulinku. Mikom, Warszawa, 1997. 2. Pratap Rudra: MATLAB 7 dla naukowców i inżynierów, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013 3. Messner W.C., Tilbury D.M.: Control tutorials for Matlab and Simulink: user's guide. Addison-Wesley, Menlo Park, 1999. 	
Jednostka realizująca	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Data opracowania programu
Program opracował	dr inż. Marek Korzeniewski	29.03.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Automatyka przemysłowa i technika mikroprocesorowa							Profil kształcenia	praktyczny	
Nazwa przedmiotu	Elementy automatyki 1							Kod przedmiotu	ES1E5106	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	30	-	-	-	-	-	-	Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	<p>Uzyskanie przez studentów wiedzy w zakresie:</p> <p>a) budowy i zasady działania wybranych elementów automatyki przemysłowej</p> <p>b) opisu matematycznego wybranych elementów automatyki</p> <p>c) podstawowych zagadnień z zakresu elektrycznych, elektronicznych, pneumatycznych i hydraulicznych elementów automatyki</p>									
Treści programowe	<p>Silniki wykonawcze prądu stałego, mikrosilniki synchroniczne. Silniki skokowe oraz różne sposoby ich sterowania. Silniki bezkomutatorowe prądu stałego. Prądniczki tachometryczne oraz inne elementy pomiarowe prędkości kątowej. Układy pomiarowe kąta (transformator położenia kątowego, enkoder, tarcze kodowe). Układy scalone przeznaczone do współpracy z wybranymi elementami automatyki (sterowniki silników skokowych, układy przetwarzania wielkości pomiarowych). Przegląd wybranych pneumatycznych i hydraulicznych elementów automatyki. Podstawowe topologie regulatorów ciągłych. Regulatory bez interakcji. Filtry aktywne rzędu drugiego i wyższych. Wybrane konfiguracje i aplikacje układów nieliniowych: ograniczników, prostowników precyzyjnych, detektorów fazoczułych. Zagadnienia separacji galwanicznej, rozwiązania separatorów pomiarowych i ich specyfika.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy									
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin 2 częściowy pisemno-ustny;									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Klasyfikuje elementy automatyki							EL1_W02, EL1_W04		

EU2	Opisuje pracę oraz sposoby sterowania silników wykonawczych, opisuje pracę układów pomiarowych prędkości i kąta	EL1_W02, EL1_W04,	
EU3	Porównuje elektryczne, pneumatyczne oraz hydrauliczne elementy automatyki przemysłowej	EL1_W01	
EU4	Opisuje działanie układów elektroniki i energoelektroniki współpracujących z elementami automatyki przemysłowej	EL1_W06, EL1_W08	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Egzamin	W	
EU2	Egzamin	W	
EU3	Egzamin	W	
EU4	Egzamin	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem	5	
	Przygotowanie do egzaminu	15	
	Udział w egzaminie	3	
	RAZEM:	53	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		38	1,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym			
Literatura podstawowa	1. Fleszar J.: Maszyny elektryczne specjalne, Wyd. Pol. Świętokrzyskiej, Kraków 2002. 2. Wróbel T.: Silniki skokowe, WNT, Warszawa 1993. 3. Komor Z.: Aparatura automatyki, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1995 4. Horowitz P., Hill W.: The art of Electronics, Press Syndicate of the University of Cambridge, New York USA 2015r. 5. Tietze U., Schenk Ch.: Układy półprzewodnikowe, WKiŁ, Warszawa 2009r		
Literatura uzupełniająca	1. Glinka T.: Laboratorium elektromechanicznych elementów wykonawczych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004. 2. Kenjo T.: Electric Motors and their Controls, Oxford University Press, Oxford, New York, Tokyo 1991 3. Łastowiecki J.: Układy pomiarowe napięć i prądów w energoelektronice, Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictw SEP, Warszawa 2003r. 4. Praca zbiorowa pod redakcją T. Łuby: Programowalne Układy Przetwarzania Sygnałów i Informacji, WKiŁ, Warszawa 2008r.		

Jednostka realizująca	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Data opracowania programu
Program opracował	dr hab. inż. Adam Sołbut dr inż. Antoni Bogdan	26.03.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Automatyka przemysłowa i technika mikroprocesorowa						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Mikrokontrolery						Kod przedmiotu	ES1E5107	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	3
	15		30					Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z budową i funkcjonowaniem mikrokontrolerów na podstawie przykładowej rodziny układów Nabycie praktycznych umiejętności w programowaniu mikrokontrolerów w językach niskiego i wysokiego poziomu.								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Charakterystyka przykładowej rodziny mikrokontrolerów: struktura wewnętrzna, zasada pracy, lista rozkazów, system przerwań, wbudowane układy peryferyjne. Zasady programowania mikrokontrolerów. Przegląd rodziny mikrokontrolerów.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Realizacja podstawowych zadań systemu mikroprocesorowego w asemblerze wybranego mikrokontrolera i języku programowania wysokiego poziomu. Obsługa podstawowych urządzeń peryferyjnych i wykorzystanie systemu przerwań.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny (multimedialny), zestaw ćwiczeń laboratoryjnych								
Forma zaliczenia	Wykład: kolokwium Laboratorium: sprawdzian pisemny i ocena sprawozdań								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Rozumie funkcjonowanie mikrokontrolera							EL1_W07	
EU2	Zna przeznaczenie poszczególnych składników wewnętrznych mikrokontrolera							EL1_W07	
EU3	Stosuje odpowiednie do zadania narzędzia programistyczne (kompilatory, symulatory, środowiska uruchomieniowe)							EL1_U05	

EU4	Potrafi zapisać opracowany algorytm w wybranym języku programowania niskiego lub wysokiego poziomu	EL1_U05	
EU5	Potrafi zrealizować obsługę typowych peryferii mikrokontrolera	EL1_U05	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Sprawdzian pisemny	W	
EU2	Sprawdzian pisemny	W	
EU3	Sprawdzian pisemny i ocena sprawozdań	L	
EU4	Sprawdzian pisemny i ocena sprawozdań	L	
EU5	Sprawdzian pisemny i ocena sprawozdań	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	15	
	Przygotowanie do pisemnego zaliczenia wykładu	3	
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	16	
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	4	
	Przygotowanie do pisemnego sprawdzianu z laboratorium	5	
	RAZEM:	83	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		49	2
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		65	2,5
Literatura podstawowa	1. Pawluczuk A. - Sztuka programowania mikrokontrolerów AVR. Podstawy. BTC, Warszawa 2006. 2. Pawluczuk A. - Sztuka programowania mikrokontrolerów AVR. Przykłady. BTC, Warszawa 2007. 3. Hadam P. – Projektowanie systemów mikroprocesorowych. BTC, Warszawa 2004.		
Literatura uzupełniająca	1. Grodzki L. – materiały do wykładu. Strony www KAIE WE PB. 2. Grodzki L. – komplet instrukcji do laboratorium. Strony www KAIE WE PB. 3. Bogusz J. - Lokalne interfejsy szeregowy w systemach cyfrowych. BTC, Warszawa 2004.		
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	Automatyka przemysłowa i technika mikroprocesorowa							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Metody i algorytmy sterowania							Kod przedmiotu	ES1E5108
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	15				30			Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	Podstawy automatyki 2								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z metodami analizy i syntezy układów sterowania w przestrzeni stanów. Nabywanie umiejętności syntezy sterowania modalnego. Wykorzystanie oprogramowania do analizy wielowymiarowych układów automatyki.								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Opis dynamiki wielowymiarowych układów liniowych za pomocą równań stanu i macierzy transmitancji operatorowych. Sterowalność i obserwowalność układów liniowych, dekompozycja Kalmana. Sterowanie modalne, synteza obserwatora stanu, zastosowanie obserwatorów do syntezy sterowania modalnego. Sterowanie optymalne przy kwadratowych wskaźnikach jakości</p> <p><u>Pracownia specjalistyczna:</u> Wyznaczanie transmitancji operatorowych na podstawie równań stanu oraz równań stanu na podstawie transmitancji operatorowych. Wyznaczanie równań stanu na przykładzie obwodów elektrycznych. Sprawdzanie warunków sterowalności i obserwowalności. Sterowanie modalne. Synteza obserwatora stanu. Zastosowanie obserwatora do syntezy sterowania modalnego. Sterowanie optymalne przy kwadratowych wskaźnikach jakości.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład multimedialny, zestaw ćwiczeń								
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne, pracownia specjalistyczna - wykonanie i zaliczenie zadań								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Wymienia metody opisu dynamicznych układów wielowymiarowych	EL1_W02	
EU2	Opisuje sposób postępowania przy syntezy sterowania modalnego oraz obserwatora stanu	EL1_W02	
EU3	Potrafi wykorzystać poznane metody, modele matematyczne i symulacje komputerowe do analizy i syntezy układów sterowania	EL1_U04	
EU4	Potrafi przygotować opracowanie wyników symulacji z zakresu obserwatorów oraz sterowania modalnego	EL1_U03	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Zaliczenie pisemne, wykonanie zadań	W, Ps	
EU2	Zaliczenie pisemne, wykonanie zadań	W, Ps	
EU3	Ocena sprawozdań z wykonanych zadań	Ps	
EU4	Ocena sprawozdań z wykonanych zadań	Ps	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	15	
	Udział w pracowni specjalistycznej	30	
	Przygotowanie do pracowni specjalistycznej	15	
	Opracowanie sprawozdań z pracowni	10	
	Udział w konsultacjach związanych z pracownią	5	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10	
	RAZEM:	85	
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		60	2,5
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kaczorek T.: Teoria sterowania i systemów, PWN, Warszawa 1999. 2. Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania. WNT, Warszawa 2014. 3. Krzysztozek K., Luft M., Pietruszczak D., Podsiadły D.: Zadania projektowe z teorii sterowania, cz. II. Układy wielowymiarowe. Wyd. Polité. Radomskiej, Radom 2007. 4. Gosiewski Z., Siemieniako F.: Automatyka. T.2, Synteza układów. Wyd. PB, Białystok 2007. 5. Dębowski A.: Automatyka: podstawy teorii. Wydaw. WNT, Warszawa 2016. 		

Literatura uzupełniająca	1. Ogata K.: Modern control engineering. Prentice-Hall, 2010. 2. Kosiński W.: Projektowanie regulatorów: wybrane metody klasyczne i optymalizacyjne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.	
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu
Program opracował	dr inż. Andrzej Ruszewski	25.03.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektroenergetyka i technika świetlna							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych							Kod przedmiotu	ES1E5202
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	15		15					Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	Urządzenia i instalacje elektryczne								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z budową wybranych urządzeń oraz instalacji elektrycznych niskiego napięcia. Nauczenie podstawowych wymagań, jakie powinna spełniać nowo projektowana instalacja elektryczna w obiektach budowlanych. Nauczenie zakresu i sposobu wykonywania badań instalacji elektrycznych (badania odbiorcze i eksploatacyjne). Wykształcenie zasad stosowania i umiejętności obsługi przyrządów pomiarowych do badania instalacji niskiego napięcia oraz wybranych urządzeń elektrycznych.								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Budowa wybranych urządzeń i instalacji elektrycznej niskiego napięcia. Wymagania przepisów i norm dotyczące budowy i eksploatacji instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych. Kwalifikacje osób zajmujących się projektowaniem, wykonywaniem i eksploatacją instalacji i urządzeń elektrycznych. Zakres oraz sposób przeprowadzania badań odbiorczych i eksploatacyjnych urządzeń i instalacji elektrycznych.</p> <p><u>Ćwiczenia laboratoryjne:</u> Oględziny urządzeń i instalacji elektrycznych. Badania odbiorcze i eksploatacyjne wybranych instalacji i urządzeń elektrycznych. Układy sterowania oświetleniem. Badania wybranych środków ochrony przeciwporażeniowej.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, wykład problemowy, ćwiczenia laboratoryjne								
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne; laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń,								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Zna podstawowe wymagania obowiązujących przepisów, dotyczące budowy instalacji elektrycznych oraz zasad jej eksploatacji	EL1_W10	
EU2	Określa cykl życia podstawowych urządzeń wchodzących w skład instalacji elektrycznej	EL1_W10	
EU3	Wykonuje podstawowe badania eksploatacyjne urządzeń i instalacji elektrycznych	EL1_U03	
EU4	Stosuje zasady BHP przy badaniu urządzeń i instalacji elektrycznych	EL1_U08	
EU5	Potrafi pracować w zespole, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac niezbędny do osiągnięcia celu	EL1_U12	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Kolokwium zaliczające wykład, sprawozdanie z ćwiczenia lab.	W	
EU2	Kolokwium zaliczające wykład, sprawozdanie z ćwiczenia lab.	W	
EU3	Sprawozdanie z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach lab.	L	
EU4	Obserwacja pracy na zajęciach lab.	L	
EU5	Dyskusja nad sprawozdaniem z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	15	
	Udział w laboratorium	15	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	10	
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	3	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	2	
	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		38	1,5

<p>Literatura podstawowa</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami). 2. Lejdy B.: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. WNT Warszawa 2018r. 3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami) 4. PN-IEC 60364 (norma wieloarkuszowa) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. 5. Niestępski S. i inni: Instalacje elektryczne – budowa, projektowanie i eksploatacja. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011r. 	
<p>Literatura uzupełniająca</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT Warszawa 2012r. 2. PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi. 3. Slade G.P.: Electrical contacts : principles and applications. CRC Press Tylor and Francis Group, 2014 r. 	
<p>Jednostka realizująca</p>	<p>Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej</p>	<p>Data opracowania programu</p>
<p>Program opracował</p>	<p>dr inż. Zbigniew Skibko</p>	
		<p>25.03.2019</p>

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektroenergetyka i technika świetlna							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Metrologia techniki świetlnej							Kod przedmiotu	ES1E5203
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	30		15					Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	<p>Omówienie technik pomiarowych oraz metodologii wykorzystania przyrządów pomiarowych stosowanych w technice świetlnej. Przekazanie wiedzy o sposobach prezentacji danych fotometrycznych. Omówienie technik wzorcowania i kalibracji przyrządów pomiarowych stosowanych w technice świetlnej. Przedstawienie informacji o metodach określania dokładności pomiarów przeprowadzanych fotometrami. Nabycie umiejętności wykorzystania przyrządów pomiarowych w zastosowaniu do mierzenia wielkości świetlnotechnicznych. Opanowanie metod pomiarowych stosowanych w miernictwie wielkości świetlnych. Wykształcenie umiejętności przeprowadzania pomiarów wielkości świetlnych.</p>								
Treści programowe	<p>Wykład: Podstawowe wielkości charakteryzujące promieniowanie świetlne. Prawa i zależności fotometryczne. Metodologia przeprowadzania pomiarów wielkości świetlnych. Przetworniki fotoelektryczne. Fotometry. Wzorcowanie fotometrów. Niedokładność pomiarów fotometrami ze szczególnym uwzględnieniem mierzenia wielkości charakteryzujących promieniowanie nowoczesnych źródeł światła np. typu LED. Pomiary spektrofotometryczne. Metody wyznaczania wielkości kolorymetrycznych charakteryzujących sztuczne źródła światła.</p> <p>Laboratorium: Wyznaczanie właściwości metrologicznych luksomierza. Wzorcowanie monochromatora. Wyznaczanie parametrów opisujących parametry barwne elektrycznych źródeł światła białego. Pomiary strumienia świetlnego w lumenomierzu kulistym.</p>								
Metody dydaktyczne	<p>Wykład - prezentacja multimedialna. Laboratorium - prowadzenie pomiarów, rejestracja i opracowanie wyników, dyskusja</p>								

Forma zaliczenia	Wykład - kolokwium zaliczające. Laboratorium – ocena sprawozdań		
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Zna podstawowe prawa i zależności dotyczące charakteryzowania promieniowania świetlnego	EL2_W01	
EU2	Opisuje metody pomiarowe stosowane przy wyznaczaniu określonych wielkości świetlnych	EL1_W09	
EU3	Opisuje budowę przyrządów pomiarowych stosowanych w technice świetlnej	EL1_W09	
EU4	Wskazuje na odpowiednie przyrządy służące do wyznaczania określonych wielkości świetlnych	EL1_U01	
EU5	Analizuje i prezentuje wyniki pomiarów elektro-optycznych	EL2_U02	
EU6	Wskazuje na źródła niedokładności pomiarowych zachodzących przy pomiarach określonych wielkości świetlnych	EL1_U03	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Kolokwium zaliczające, sprawozdanie	W, L	
EU2	Kolokwium zaliczające, sprawozdanie	W	
EU3	Kolokwium zaliczające	W	
EU4	Sprawozdanie	L	
EU5	Sprawozdanie	L	
EU6	Kolokwium zaliczające, sprawozdanie	W, L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładzie	30	
	Udział w laboratorium	15	
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM:	80	
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		50	2

<p>Literatura podstawowa</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Żagan W.: Podstawy techniki świetlnej, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014 2. Bukshtab M.: Applied Photometry, Radiometry, and Measurements of Optical Losses, 2012 3. Fryc I.: Korekcja widmowa i przestrzenna fotometrów, Rozprawy Naukowe PB nr 71, Białystok 2000 4. Dybczyński W.: Miernictwo promieniowania optycznego. Wydawnictwa PB, Białystok, 1995 5. Zięba A.: Analiza danych w naukach ścisłych i technice; Wydawnictwo Naukowe PWN, 2014 	
<p>Literatura uzupełniająca</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zausznica A.: Nauka o barwie, PWN, Warszawa 2013 2. Tran Quoc Khanh, Bodrogi P, Trinh Quang Vinh.: Color Quality of Semiconductor and Conventional Light Sources, Wiley-VCH, 2017 3. Czyżewski D., Zalewski S.: Laboratorium fotometrii i kolorymetrii, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007 4. Piotrowski J., Kostyrko K.: Wzorcowanie aparatury pomiarowej, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2012 	
<p>Jednostka realizująca</p>	<p>Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej</p>	<p>Data opracowania programu</p>
<p>Program opracowała</p>	<p>dr hab. inż. Irena Fryc</p>	<p>29.03.2019</p>

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektroenergetyka i technika świetlna							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Sieci elektroenergetyczne							Kod przedmiotu	ES1E5204
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	15		15	30				Punkty ECTS	5
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi zjawiskami zachodzącymi w sieciach elektroenergetycznych średniego i niskiego napięcia. Zapoznanie z tradycyjnymi i nowoczesnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi. Wykonanie projektu sieci prostej elektroenergetycznej niskiego napięcia zasilającej odbiorców komunalnych i przemysłowych. Wykształcenie umiejętności wykonywania pomiarów i analizy parametrów charakteryzujących wybrane stany pracy sieci elektroenergetycznych.								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Rodzaje, zadania, stan i prognozy rozwoju sieci elektroenergetycznych w Polskim Systemie Elektroenergetycznym. Układy pracy sieci. Rozwiązania konstrukcyjne linii napowietrznych i kablowych SN i nn. Kompensacja mocy biernej. Metody regulacji napięcia. Jakość energii elektrycznej. Zwarcia symetryczne i niesymetryczne w sieciach średniego i niskiego napięcia.</p> <p><u>Projekt:</u> Projektowanie napowietrznych i kablowych linii elektroenergetycznych niskiego napięcia. Określanie obciążeń odbiorców. Dobór typów i przekrojów przewodów i kabli nn. Dobór słupów i osprzętu linii napowietrznych. Dobór złączy kablowych i napowietrznych. Dobór zabezpieczeń.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Pomiary i analiza parametrów charakteryzujących wybrane stany pracy sieci elektroenergetycznych. Lokalizacja uszkodzeń w liniach kablowych. Badanie spadków napięć i strat mocy. Badanie i analiza zwarć. Badanie i ocena parametrów jakości energii elektrycznej. Pomiary energii elektrycznej.</p>								

Metody dydaktyczne	Prezentacja multimedialna, projektowanie praktycznych rozwiązań technicznych układów elektroenergetycznych, badania laboratoryjne stanów pracy układów elektroenergetycznych	
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne; laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń; projekt - wykonanie projektu, obrona projektu	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	Definiuje i opisuje podstawowe zjawiska zachodzące w sieciach elektroenergetycznych średniego i niskiego napięcia	EL1_W01, EL1_W06
EU2	Identyfikuje i opisuje podstawowe rozwiązania techniczne stosowane w sieciach elektroenergetycznych średniego i niskiego napięcia	EL1_W05, EL1_W10
EU3	Potrafi przytaczać i stosować w praktyce zasady doboru urządzeń elektroenergetycznych wchodzących w skład sieci elektroenergetycznej	EL1_W11
EU4	Projektuje proste sieci elektroenergetyczne samodzielnie korzystając z norm i katalogów w celu prawidłowego doboru urządzeń	EL1_U01, EL1_U06
EU5	Potrafi przeprowadzić badania pomiarowe parametrów charakteryzujących pracę sieci elektroenergetycznej oraz dokonać ich interpretacji i wyciągnąć wnioski	EL1_U02, EL1_U03
EU6	Potrafi pracować w zespole, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac niezbędny do osiągnięcia celu	EL1_U12
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Zaliczenie pisemne wykładu	W
EU2	Zaliczenie pisemne wykładu	W
EU3	Wykonanie i obrona projektu	P
EU4	Wykonanie i obrona projektu	P
EU5	Sprawozdanie z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach lab.	L
EU6	Sprawozdanie z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach lab.	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach (15), przygotowanie do zaliczenia wykładu (10)	25
	Udział w laboratorium	15
	Udział w zajęciach projektowych	30

	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	7	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	18	
	Udział w konsultacjach związanych z projektem i laboratorium	5	
	Przygotowanie projektu i jego obrona	25	
	RAZEM:	125	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		65	2,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		100	4
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Niebrzydowski J.: Sieci elektroenergetyczne, Wydawnictwa Politechniki Białostockiej, 2000. 2. Kujszczyk S.: Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze. PWN, Warszawa, 2004 3. Marzecki J.: Elektroenergetyczne sieci miejskie: zagadnienia wybrane. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006. 4. Marzecki J.: Rozdzielcze sieci elektroenergetyczne: zagadnienia wybrane. Oficyna Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa 2001. 		
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bożentowicz L., Kujszczyk-Bożentowicz M.: Sieci elektroenergetyczne : struktura i wybrane zagadnienia. Wydawnictwo SEP-COSiW, Warszawa 2008. 2. Marzecki J.: Terenowe sieci elektroenergetyczne. Wydawnictwo Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2007. 3. Szkutnik J.: Perspektywy i kierunki rozwoju systemu elektroenergetycznego: zagadnienia wybrane. Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2011. 4. Crappe M.: Electric power systems. Wiley, London, Hoboken 2008. 		
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu	
Program opracował	dr inż. Grzegorz Hołdyński	29.03.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektroenergetyka i technika świetlna							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Sprzęt oświetleniowy i multimedialny 1							Kod przedmiotu	ES1E5205	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	30	15						Punkty ECTS	4	
Przedmioty wprowadzające	Podstawy techniki świetlnej 1									
Cele przedmiotu	Określenie zadań urządzeń oświetleniowych. Przedstawienie parametrów źródeł światła interesujących konstruktorów. Zaprezentowanie wiedzy o materiałach konstrukcyjnych i światło-technicznych. Przedstawienie podstawowych charakterystycznych cech konstrukcyjnych urządzeń mechanicznych sprzętu elektrotechnicznego i elektronicznego. Pokazanie metod projektowania opraw specjalistycznych: reflektorów, projektorów, naświetlaczy symetrycznych i asymetrycznych, opraw ulicznych, samochodowych, lamp operacyjnych itp. Obliczanie charakterystyk elektrooptycznych soczewek, odbłyśników i kloszy. Analiza strumienia świetlnego w prostych konstrukcjach optycznych. Optymalizacja właściwości sprzętu oświetleniowego									
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Podstawowe pojęcia techniki świetlnej i sprzętu oświetleniowego. Metoda testu promienia odwrotnego. Projektory, reflektory, naświetlacze. Właściwości źródeł światła. Budowa opraw oświetleniowych. Właściwości materiałów w sprzęcie oświetleniowym. Systemy pomiarów fotometrycznych źródeł i opraw oświetleniowych.</p> <p><u>Ćwiczenia:</u> Obliczanie układów z lustrami płaskimi i krzywoliniowymi. Obliczanie sprawności i krzywych światłości układów zwierciadlanych. Obliczenie kloszy rozpraszających. Obliczanie odbłyśników rozpraszających. Obliczanie sprawności i luminancji układów rozpraszających. Obliczanie soczewek kondensorowych i fresnelowskich.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład - prezentacja multimedialna. Ćwiczenia - praca przy tablicy, dyskusja.									
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny, kolokwia. Ćwiczenia - dwa sprawdziany pisemne.									

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Wymienia i klasyfikuje główne źródła światła oraz typy opraw oświetleniowych	EL1_W09	
EU2	Omawia budowę i zasady eksploatacji sprzętu oświetleniowego	EL1_W10	
EU3	Uzasadnia konieczność stosowania właściwych materiałów	EL1_W06	
EU4	Wykorzystuje metodę śledzenia promieni świetlnych	EL1_U04	
EU5	Potrafi wykorzystać różne metody obliczeń odbłyśników i elementów czynnych opraw oświetleniowych	EL1_U04	
EU6	Stosuje właściwe metody projektowe i obliczeniowe sprzętu oświetleniowego	EL1_U02	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Egzamin	W	
EU2	Egzamin	W	
EU3	Egzamin, kolokwium z ćwiczeń	W, Ć	
EU4	Kolokwium z ćwiczeń	Ć	
EU5	Kolokwium z ćwiczeń	Ć	
EU6	Egzamin, kolokwium z ćwiczeń	W, Ć	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładzie	30	
	Udział w ćwiczeniach	15	
	Przygotowanie do ćwiczeń	30	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5	
	Przygotowanie do egzaminu	20	
	RAZEM:	100	
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		50	2

Literatura podstawowa	<p>1. Żagan W.: Podstawy techniki świetlnej, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014;</p> <p>2. Żagan W: Oprawy oświetleniowe. Kształtowanie rozsyłu strumienia świetlnego i rozkładu luminancji, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012</p> <p>3. Technika Świetlna 2009 - Poradnik - Informator, Polski Komitet Oświetleniowy, Warszawa 2013;</p> <p>4. Dybczyński W., Oleszyński T., Skonieczna M.: Projektowanie opraw oświetleniowych. Wydawnictwa PB, Białystok 1996</p> <p>5. Konstrukcja przyrządów i aparatury precyzyjnej - pr. zbiór red. W. Oleksiuk WNT 1996</p>	
Literatura uzupełniająca	<p>1. Standard Handbook for Electrical Engineers; Edition: 14th; Author(s): Fink, Donald G.; Beaty, H.Wayne; /1999 McGraw-Hill Professional</p> <p>2. Brandi U., Lighting design : principles, implementation, case studies, Basel : Birkhäuser, 2006</p> <p>3. 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	29.03.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektroenergetyka i technika świetlna							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa							Kod przedmiotu	ES1E5206	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	15		30					Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające	Podstawy elektroenergetyki 1									
Cele przedmiotu	<p>Zapoznanie studentów z zakłóceniami w pracy systemu elektroenergetycznego oraz rolą automatyki zabezpieczeniowej w ograniczaniu i zapobieganiu ich skutków. Przekazanie wiedzy o budowie urządzeń zabezpieczeniowych oraz zasadach ich stosowania i eksploatacji. Zapoznanie z metodami doboru rodzaju i nastaw zabezpieczeń dla poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego. Przekazanie wiedzy o podstawowych układach automatyki zabezpieczeniowej eliminacyjnej, prewencyjnej i restytucyjnej oraz zabezpieczeniami w sieci z rozproszonymi źródłami energii elektrycznej. Nabycie umiejętności badania charakterystyk przekaźników zabezpieczeniowych jedno- i wielowjęściowych oraz układów zabezpieczeń dla poszczególnych elementów systemu elektroenergetycznego.</p>									
Treści programowe	<p>Wykład: Rola elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w systemie elektroenergetycznym. Wymagania stawiane zabezpieczeniom elektroenergetycznym. Zakłócenia w pracy systemu elektroenergetycznego i sposoby ich identyfikacji. Budowa urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Przekładniki prądowe. Przekładniki napięciowe. Filtry składowych symetrycznych. Układy podstawowych przekaźników pomiarowych w wykonaniu analogowym i cyfrowym. Rejestratory zakłóceń i lokalizatory miejsca zwarc. Zabezpieczenia linii, transformatorów, generatorów, silników, kondensatorów i szyn zbiorczych. Podstawowe układy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej prewencyjnej i restytucyjnej. Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa w sieci z rozproszonymi źródłami energii elektrycznej. Metody badania urządzeń elektroenergetycznych automatyki zabezpieczeniowej.</p> <p>Laboratorium: Badania eksploatacyjne urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej - poszczególnych zabezpieczeń i automatyk.</p>									

Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne	
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne; laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	Potrafi wyszczególnić czynności związane z konfiguracją i programowaniem zabezpieczeń elektroenergetycznych	EL1_W02
EU2	Opisuje budowę i zasady doboru, nastaw i eksploatacji urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej	EL1_W10
EU3	Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar wartości i wielkości elektrycznych wykorzystywanych do identyfikacji zakłóceń	EL1_U02
EU4	Przeprowadza symulację i pomiary podstawowych parametrów charakteryzujących zakłócenia w układach automatyki zabezpieczeniowej; potrafi dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	EL1_U03
EU5	Stosuje do krytycznej analizy wybranych układów poznane kryteria użytkowe i ekonomiczne stawiane elektroenergetycznej automatyce zabezpieczeniowej	EL1_U06
EU6	Uzupełnia samodzielnie wiedzę z zakresu nowoczesnych rozwiązań elektroenergetycznej automatyce zabezpieczeniowej	EL1_K01
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Zaliczenie pisemne z wykładu	W
EU2	Zaliczenie pisemne z wykładu	W
EU3	Sprawozdanie z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach laboratoryjnych	L
EU4	Zaliczenie pisemne z wykładu, sprawozdanie z ćwiczenia	W, L
EU5	Sprawozdanie z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach laboratoryjnych, dyskusja nad sprawozdaniem z ćwiczenia	L
EU6	Zaliczenie pisemne z wykładu, sprawozdanie z ćwiczenia	W,L

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	15	
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	30	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	8	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	12	
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	5	
	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium i wykładu	10	
	RAZEM:	80	
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		60	2,5
Literatura podstawowa	<p>1. Korniluk W., Woliński K.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Wyd. III. Wydawnictwa Politechniki Białostockiej. Białystok 2012.</p> <p>2. Synal B.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa, Podstawy. Wyd. II. Politechnika Wrocławska. Wrocław 2003.</p> <p>3. Winkler W., Wiszniewski A.: Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych. Wyd. 2, WNT, Warszawa 2013.</p> <p>4. Kowalik R., Januszewski M., Smolarczyk A.: Cyfrowa elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. OWPW, Warszawa 2006.</p>		
Literatura uzupełniająca	<p>1. Guevich V.: Electric relays principles and applications. Boca Raton: CRC/Taylor & Francis, 2006.</p> <p>2. Borkiewicz K.: Automatyka zabezpieczeniowa regulacyjna i łączeniowa w systemie elektroenergetycznym. ZIAD Bielsko-Biała Spółka akcyjna. Wydanie czwarte niezmienione. Bielsko-Biała 2005.</p>		
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu	
Program opracował	dr inż. Dariusz Sajewicz	26.03.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektroenergetyka i technika świetlna							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Narzędzia wspomaganie projektowania							Kod przedmiotu	ES1E5207
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	15			30				Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	Podstawy techniki świetlnej 1								
Cele przedmiotu	<p>Nauczenie wykorzystania specjalistycznego oprogramowania do projektowania oświetlenia wnętrz i terenów zewnętrznych oraz projektowania instalacji elektrycznych i rozdzielnic oraz systemów elektroenergetycznych. Wykorzystanie narzędzi programistycznych do projektowania prostego sprzętu oświetleniowego. Nabycie umiejętności projektowania z wykorzystaniem norm i wytycznych projektowych oraz dobrej praktyki.</p>								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Metody obliczeniowe stosowane w oprogramowaniu z dziedziny Elektroenergetyka i Technika świetlna. Projektowanie prostego sprzętu świetlno-optycznego z wykorzystaniem nowoczesnych technik projektowych w przestrzeni 3D oraz specjalistycznego oprogramowania. Wytyczne dotyczące projektowania oświetlenia wnętrz, dróg i terenów zewnętrznych, instalacji elektrycznych i elementów systemów elektroenergetycznych, wspomagane dedykowanym oprogramowaniem. Prezentacja danych obliczeniowych zgodnie z wymaganiami norm i przepisów.</p> <p><u>Projekt:</u> Projektowanie oświetlenia wnętrz z wykorzystaniem oprogramowania Dialux i Relux. Symulowanie wpływu światła dziennego w programie Dialux. Projektowanie oświetlenia drogowego z wykorzystaniem oprogramowania specjalistycznego. Metody wizualizacji i prezentacji wyników obliczeń. Projektowanie prostych struktur świetlno-optycznych w oprogramowaniu TracePro oraz Photopia. Wykorzystanie pakietu Arcadia do projektowania instalacji elektrycznych.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład - prezentacja multimedialna. Projekt - bezpośrednia dyskusja ze studentem nad realizowanym projektem z użyciem oprogramowania.								
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne. Projekt - wykonanie i ocena projektu								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie obsługi i utrzymania narzędzi do symulacji i projektowania elementów, układów i systemów elektrycznych	EL1_W02	
EU2	Potrafi posłużyć się środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji elementów, układów oraz prostych systemów elektrycznych i techniki świetlne	EL1_U04	
EU3	Potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów i układów elektroenergetycznych oraz z zakresu oświetlenia ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne	EL1_U06	
EU4	Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanych systemów i urządzeń	EL1_U01	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Kolokwium zaliczające wykład, ocena projektu	W, P	
EU2	Ocena projektu	P	
EU3	Ocena projektu	P	
EU4	Kolokwium zaliczające wykład, ocena projektu	W, P	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładzie	15	
	Udział w projekcie	30	
	Opracowanie projektu	20	
	Udział w konsultacjach	5	
	Przygotowanie do zaliczenia	5	
	RAZEM:	75	
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		50	2

<p>Literatura podstawowa</p>	<p>1. Bernard Witek: Projektowanie elektroenergetycznych układów przesyłowych: wybrane zagadnienia teoretyczne, Gliwice, Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2010.</p> <p>2. Larson G. W., Shakespeare R. A., Rendering with Radiance: The Art of Science of Lighting Visualization, Morgan Kaufmann Publishers; Har/Cdr edition (April 1998)</p> <p>3. Poradnik Technika Świetlna '09 , PKOŚ, SEP, Warszawa 2009</p> <p>4. Niestępski S., Parol M., Pasternakiewicz J., Wiśniewski T.: Instalacje elektryczne. Budowa, projektowanie i eksploatacja. OWPW, Warszawa 2011.</p> <p>5. PN-HD 60364 (norma wieloarkuszowa) Instalacje elektryczne niskiego napięcia</p>	
<p>Literatura uzupełniająca</p>	<p>1. Waldemar Dołęga, Mirosław Kobusiński:Projektowanie instalacji elektrycznych w obiektach przemysłowych: zagadnienia wybrane / Wyd.2 popr. i uzupeł., Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2012.</p> <p>2. Zdzisław Trzaska: Analiza i projektowanie obwodów elektrycznych, Warszawa, Oficyna Wydawnicza, Politechniki Warszawskiej, 2008</p>	
<p>Jednostka realizująca</p>	<p>Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej</p>	<p>Data opracowania programu</p>
<p>Program opracował</p>	<p>dr hab. inż. Maciej Zajkowski, prof. PB</p>	<p>28.03.2019</p>

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 4						Kod przedmiotu	ES1E5804	
							Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
		30						Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	Język angielski 3								
Cele przedmiotu	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie). Pobudzanie ciekawości dotyczącej problemów współczesnego świata oraz studiowanego kierunku. Poszerzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Ćwiczenie formy prezentacji ustnej.								
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. Komunikowanie w formie prezentacji ustnej.								
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	Potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację ustną	EL1_U11, EL1_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	Prezentacja 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. (2002). Warszawa: 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	Pierwszegotopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język niemiecki 4							Kod przedmiotu	ES1E5809	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
		30						Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	Język niemiecki 3									
Cele przedmiotu	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie). Pobudzanie ciekawości dotyczącej problemów współczesnego świata oraz studiowanego kierunku. Poszerzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Ćwiczenie formy prezentacji ustnej.									
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. Komunikowanie w formie prezentacji ustnej.									
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	Potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację ustną	EL1_U11, EL1_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	Prezentacja 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 Gebaeudetechnik, Fundacja VCC Słownik naukowo techniczny, polsko-niemiecki, niemiecko-polski, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne 3. J-C. Corbeil, A. Archambault, wielojęzyczny słownik wizualny, leksykon tematyczny, Wydawnictwo Wilga 4. 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 4							Kod przedmiotu	ES1E5814
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
		30						Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	Język rosyjski 3								
Cele przedmiotu	Doskonalenie stosowania zasad gramatyki języka rosyjskiego w pracach pisemnych. Wykorzystanie zasobu słownictwa języka rosyjskiego w dyskusji związanej ze studiowanym kierunkiem. Umiejętność interpretacji informacji w języku rosyjskim pozyskiwanych z literatury i Internetu związanych ze studiowaną specjalnością.								
Treści programowe	Zakres tematyczny: korzystanie ze środków transportu, podróżowanie (przekraczanie granicy, usługi hotelowe); zagadnienia, dotyczące budownictwa drogowego i ogólnego; praca z tekstem specjalistycznym . Zagadnienia gramatyczne: rzeczowniki nieregularne i nieodmienne, czasowniki oznaczające ruch, liczebniki 2,3,4 z rzeczownikami i przymiotnikami, użycie przyimków i przysłówków.								
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia przedmiotowe, metoda sytuacyjna, gramatyczno-tłumaczeniowa, dyskusja.								
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	Potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację ustną	EL1_U11, EL1_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	Prezentacja 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. Cieplicka M., Torzewska W. Русский язык. Kompendium tematyczno-leksykalne 2, Wagros, Poznań, 2007. 2. Chwatow S., Hajczuk R. Русский язык в бизнесе, WSiP, Warszawa, 2000. 3. Granatowska H., Danecka I. Как дела ? , Wyd. Szkolne PWN, Warszawa, 2003. 4. Milczarek W. Język rosyjski od A do Z. Repetytorium. Kram, Warszawa, 2007.		
Literatura uzupełniająca	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 i z Internetu).		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracowała	mgr Irena Kamińska	9.04.2019	

