

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA

**ELEKTROTECHNIKA
STUDIA NIESTACJONARNE
PIERWSZEGO STOPNIA
O PROFILU OGÓLNOAKADEMICKIM
KARTY PRZEDMIOTÓW
SEMESTR VI**

**Załącznik #7b
do Programu studiów**

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, nietacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Technika mikroprocesorowa w energoelektronice							Kod przedmiotu	EZ1E6024
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
	10		20					Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z elementami techniki mikroprocesorowej w układach energoelektronicznych. Nauczenie obsługi oprogramowania narzędziowego do uruchamiania i testowania napisanych algorytmów sterowania. Modyfikacje i sprawdzanie poprawności działania programów realizujących obsługę układów peryferyjnych.								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Omówienie architektury mikrokontrolerów oraz procesorów sygnałowych. Przedstawienie funkcji systemu mikroprocesorowego w układach energoelektronicznych, możliwości konfiguracji wybranych interfejsów oraz układów peryferyjnych. Omówienie wybranych bloków funkcjonalnych pod kątem implementacji ich w mikroprocesorowych układach sterowania.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Praca z narzędziami programistycznymi oraz sprzętowymi wspomagającymi uruchamianie sprzętu i oprogramowania. Podstawy programowania procesorów sygnałowych z wykorzystaniem języka wysokiego poziomu C/C++ oraz asemblera. Programowa obsługa układów peryferyjnych (przetworniki A/C i C/A, enkoder, modulator PWM). Programowa realizacja wybranych bloków funkcjonalnych: filtry cyfrowe, regulatory cyfrowe P, PI, PID. Modyfikacja i testowanie programów z zastosowaniem specjalizowanego oprogramowania oraz zestawu badawczo-laboratoryjnego.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, praca z oprogramowaniem specjalistycznym (IDE)								
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny, laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń, ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia.								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Posiada wiedzę dotyczącą budowy układów mikroprocesorowych, opisuje funkcje, zasadę działania i przeznaczenie poszczególnych bloków stosowanych w mikroprocesorowym systemie sterowania	EL1_W07	
EU2	Ilustruje budowę blokową układu regulacji z przekształtnikiem energoelektronicznym oraz opisuje funkcje poszczególnych bloków w mikroprocesorowym systemie sterowania	EL1_W04 EL1_W08	
EU3	Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji ćwiczenia (eksperymentu)	EL1_U03	
EU4	Wykorzystuje narzędzia wspomagające programowanie sprawdzające poprawność działania kodu źródłowego	EL1_U05	
EU5	Potrafi myśleć i działać kreatywnie indywidualnie oraz w zespole w zakresie tworzonych algorytmów	EL1_U12	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Kolokwium zaliczające wykład, ocena sprawozdania z ćwiczenia	W, L	
EU2	Dyskusja nad sprawozdaniem z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach	W, L	
EU3	Ocena sprawozdania z ćwiczenia	L	
EU4	Ocena sprawozdania z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach	L	
EU5	Obserwacja pracy studenta na zajęciach	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	10	
	Udział w laboratorium	20	
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	10	
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	5	
	Przygotowanie zaliczeń i obecność na nim	20	
	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		60	2,5

Literatura podstawowa	<p>1. Analog Devices: „ADSP-21xxx SHARC EZ-KIT Lite Reference Manual, „ADSP-21xxx SHARC User’s Manual”, „ADSP-21xxx Family C Tools Manual”.</p> <p>2. J. Grębosz „Symfonia C++ standard :programowanie w języku C++ orientowane obiektowo” Wydawnictwo Edition 2000, Kraków 2005.</p> <p>3. R. van de Plassche “Scalone przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe” Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2001.</p> <p>4. S. W. Smith „Cyfrowe przetwarzanie sygnałów :praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców” Wydaw. BTC, Warszawa 2007.</p> <p>5. B. Stroustrup „Język programowania C++” Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 2002.</p>	
Literatura uzupełniająca	<p>1. Analog Devices. C/C++ Compiler & Library Manual for SHARC Processor.</p> <p>2. W. Greblicki „Podstawy automatyki” Wydawnictwo PWR, Wrocław 2006.</p> <p>3. J. Brzózka “Regulatory cyfrowe w automatyce” Wydawnictwo MIKOM, Warszawa 2002.</p> <p>4. Embree P. M.: C algoritms for real time DSP, Prentice Hall PTR 1995.</p> <p>5. Materiały pomocnicze i instrukcje opracowane w KEiNE PB.</p>	
Jednostka realizująca	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Data opracowania programu
Program opracował	dr inż. Marek Korzeniewski	30.03.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Technika mikroprocesorowa 2							Kod przedmiotu	EZ1E6025	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6	
			30					Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Nabycie praktycznych umiejętności w programowaniu mikroprocesorów w językach niskiego i wysokiego poziomu									
Treści programowe	Programowanie na poziomie asemblera w celu realizacji podstawowych zadań arytmetycznych, działań na tablicach, sortowania, przeszukiwania. Procedury - zasady pisania i wykorzystywania. Programowanie procesorów w języku wysokiego poziomu. Wykorzystywanie systemu przerwań. Realizacja typowych zadań systemu mikroprocesorowego. Programowa obsługa urządzeń zewnętrznych.									
Metody dydaktyczne	Zestaw ćwiczeń laboratoryjnych									
Forma zaliczenia	Sprawdzian pisemny i ocena sprawozdań									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Stosuje odpowiednie do zadania narzędzia programistyczne (kompilatory, symulatory, środowiska uruchomieniowe) do przygotowania i weryfikacji programów							EL1_U05		
EU2	Potrafi zapisać opracowany algorytm w wybranym języku programowania niskiego poziomu							EL1_U05		
EU3	Potrafi zrealizować programową obsługę podstawowych urządzeń systemu mikroprocesorowego							EL1_U05		
EU4	Potrafi oprogramować podstawowe zadania systemu mikroprocesorowego							EL1_U05		

Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego	L	
EU2	Sprawdzian pisemny umiejętności programistycznych, sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego	L	
EU3	Sprawdzian pisemny umiejętności programistycznych, sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego	L	
EU4	Sprawdzian pisemny umiejętności programistycznych, sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w laboratoriach	30	
	Udział w konsultacjach	5	
	Przygotowanie do zajęć	20	
	Opracowanie sprawozdań	14	
	Przygotowanie do pisemnego sprawdzianu	10	
	RAZEM:	79	
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. Hadam P. - Projektowanie systemów mikroprocesorowych. BTC, Warszawa 2004. 2. Grodzki L., Kociszewski R. - Programowanie procesorów eZ80 w assemblerze, Wyd. PB, 2016. 3. Skorupski A. - Podstawy budowy i działania komputerów. WKiŁ, Warszawa 2000. 4. Stallings W. Organizacja i architektura systemu komputerowego. WNT, Warszawa 2004.		
Literatura uzupełniająca	1. Grodzki L. - Materiały pomocnicze do wykładu. strona www przedmiotu. 2. Grodzki L. - Komplet instrukcji do ćwiczeń laboratoryjnych. strona www przedmiotu.		
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, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Sterowniki i regulatory 1						Kod przedmiotu	EZ1E6026	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
	10							Punkty ECTS	1
Przedmioty wprowadzające	Technika mikroprocesorowa 1								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z systemami automatyki przemysłowej, architekturą sterowników i regulatorów, zasadami pracy i programowania sterowników PLC, zasadami konfiguracji i strojenia regulatorów PID.								
Treści programowe	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: języki graficzne (LD, FBD) i tekstowe (IL, ST); Synteza algorytmu procesu metodą GRAFCET; Przykłady oprogramowania zadań sterowania logicznego i sekwencyjnego typowymi procesami technologicznymi; Regulacja ciągła – bloki PID w sterownikach, konfiguracja i strojenie; Komunikacja PLC z peryferiami, sieci przemysłowe Profibus i Profinet.								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny								
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne								
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	Potrafi omówić zasadę syntezy algorytmu procesu i sterowania							EL1_W11	

EU4	Rozpoznaje i wymienia podstawowe elementy języka programowania: funkcje, bloki funkcyjne, programy	EL1_W07	
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	Zaliczenie pisemne	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	10	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM:	25	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		15	0,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		0	0
Literatura podstawowa	1. Broel-Plater B.: Układy wykorzystujące sterowniki PLC: projektowanie algorytmów sterowania, Warszawa, Wydaw. Naukowe PWN, 2015 2. Flaga S.: Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym, Legionowo, Wydawnictwo BTC, 2010. 3. Kacprzak S.: Programowanie sterowników PLC zgodne z normą IEC61131-3 w praktyce, Legionowo, Wydawnictwo BTC, 2011. 4. Kwaśniewski J.: Sterowniki SIMATIC S7-1200 w praktyce inżynierskiej Kwaśniewski, Wydaw. BTC, Legionowo 2013 5. Mikulczyński T., Samsonowicz Z., Więclawek R.: Automatyzacja procesów produkcyjnych : metody modelowania procesów dyskretnych i programowania sterowników PLC, Wydaw. WNT, 2015		
Literatura uzupełniająca	1. Kręglewska U., Ławryńczuk M., Marusak P.: Control Laboratory exercises, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2007. 2. Norma IEC 61131 - Sterowniki programowalne. 3. Materiały organizacji PNO Polska - www.profibus.org.pl . 4. Trzasko W. Materiały do wykładu, strony www.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, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Energoelektronika 2						Kod przedmiotu	EZ1E6065	
							Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
			30					Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	Energoelektronika 1								
Cele przedmiotu	Student Potrafi przeprowadzić analizę działania badanych w trakcie zajęć układów energoelektronicznych w oparciu uzyskane wyniki badań eksperymentalnych. Potrafi skonfigurować stanowisko badawcze i dobrać aparaturę pomiarową do zaplanowanych badań. Potrafi korzystać z oscyloskopów cyfrowych i specjalistycznych narzędzi informatycznych do opracowania i prezentacji wyników.								
Treści programowe	Badanie układów prostownikowych przy różnych obciążeniach, zasilaczy impulsowych, falowników szeregowych, prostownika rewersyjnego, prostownika z odbiornikiem R,L,E i przekształtnika przeciwbieżnego oraz sterowanie napięciem wyjściowym w jednofazowym falowniku napięcia i układów prostownikowych o różnych konfiguracjach.								
Metody dydaktyczne	Laboratorium								
Forma zaliczenia	sprawdziany przygotowania do ćwiczeń, poprawnie wykonane sprawozdania, ocena dyskusji na temat wyników badań zawartych w sprawozdaniach								
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_U07	

EU2	Potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk elektrycznych oraz podstawowych parametrów charakteryzujących przekształtniki DC/DC, AC/DC oraz DC/AC i przedstawić otrzymane wyniki w postaci graficznej oraz je zinterpretować	EL1_U02
EU3	Potrafi wykorzystać poznane metody i eksperymenty (rejestracja przebiegów czasowych napięć i prądów i ich analiza widmowa oraz zdejmowanie charakterystyk statycznych) do analizy i oceny działania przekształtników DC/DC, rezerwowych źródeł zasilania i trójfazowych falowników napięcia	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	Ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń i dyskusji na temat wyników badań wykonanych w trakcie ćwiczeń,	L
EU2	Ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń i dyskusji na temat wyników badań wykonanych w trakcie ćwiczeń,	L
EU3	Ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń i dyskusji na temat wyników badań wykonanych w trakcie ćwiczeń,	L
EU5	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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	dr inż. Antoni Bogdan	1.04.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Układy przekształtnikowe 2						Kod przedmiotu	EZ1E6066	
							Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
			30					Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	Układy przekształtnikowe 1								
Cele przedmiotu	Student Potrafi przeprowadzić analizę działania badanych w trakcie zajęć układów energoelektronicznych w oparciu uzyskane wyniki badań eksperymentalnych. Potrafi skonfigurować stanowisko badawcze i dobrać aparaturę pomiarową do zaplanowanych badań. Potrafi korzystać z oscyloskopów cyfrowych i specjalistycznych narzędzi informatycznych do opracowania i prezentacji wyników.								
Treści programowe	Badanie układów prostownikowych przy różnych obciążeniach, zasilaczy impulsowych, falowników szeregowych, prostownika rewersyjnego, prostownika z odbiornikiem R,L,E i przekształtnika przeciwbieżnego oraz sterowanie napięciem wyjściowym w jednofazowym falowniku napięcia i układów prostownikowych o różnych konfiguracjach.								
Metody dydaktyczne	Laboratorium								
Forma zaliczenia	sprawdziany przygotowania do ćwiczeń, poprawnie wykonane sprawozdania, ocena dyskusji na temat wyników badań zawartych w sprawozdaniach								
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_U07		

EU2	Potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary charakterystyk elektrycznych oraz podstawowych parametrów charakteryzujących przekształtniki DC/DC, AC/DC oraz DC/AC i przedstawić otrzymane wyniki w postaci graficznej oraz je zinterpretować	EL1_U02	
EU3	Potrafi wykorzystać poznane metody i eksperymenty (rejestracja przebiegów czasowych napięć i prądów i ich analiza widmowa oraz zdejmowanie charakterystyk statycznych) do analizy i oceny działania przekształtników DC/DC, rezerwowych źródeł zasilania i trójfazowych falowników napięcia	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	Ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń i dyskusji na temat wyników badań wykonanych w trakcie ćwiczeń,	L	
EU2	Ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń i dyskusji na temat wyników badań wykonanych w trakcie ćwiczeń,	L	
EU3	Ocena sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń i dyskusji na temat wyników badań wykonanych w trakcie ćwiczeń,	L	
EU5	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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	dr inż. Antoni Bogdan	1.04.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Urządzenia i instalacje elektryczne 2						Kod przedmiotu	EZ1E6067	
							Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
			30	10				Punkty ECTS	5
Przedmioty wprowadzające	Urządzenia i instalacje elektryczne 1								
Cele przedmiotu	Wykształcenie umiejętności stosowania aparatury diagnostycznej oraz prowadzenia badania urządzeń elektrycznych wraz z podstawowymi zjawiskami fizycznymi w nich zachodzącymi. Wykształcenie zasad sporządzania dokumentacji technicznej w zakresie instalacji elektrycznych.								
Treści programowe	<p><u>Laboratorium:</u> Ciepłne i dynamiczne oddziaływanie prądów roboczych oraz zwarciovych. Ocena zagrożenia porażeniowego w instalacjach elektrycznych. Badania eksploatacyjne urządzeń elektrycznych. Pomiary elektryczne w instalacjach elektrycznych.</p> <p><u>Projekt:</u> Zasady sporządzania dokumentacji projektowej -części opisowej, obliczeniowej oraz rysunkowej. Wyznaczanie projektowanych obciążeń w instalacjach elektrycznych. Dobór oprzewodowania na warunki pracy normalnej oraz zakłóceńowej. Zasady doboru urządzeń ochronnych. Lokalizacja punktów zasilania. Zasady doboru transformatora SN/nn.</p>								
Metody dydaktyczne	Laboratorium: eksperyment, symulacja Projekt: wykład informacyjny, metoda projektów, ćwiczenia przedmiotowe.								
Forma zaliczenia	Laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń, Dyskusja nad wynikami pomiarów Projekt: prezentacja wybranego zagadnienia projektowego, przygotowany projekt oraz jego ustna obrona.								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Przedstawia metodykę projektowania instalacji elektrycznych	EL1_W11	
EU2	Wykonuje podstawowe badania eksploatacyjne urządzeń i instalacji elektrycznych	EL1_U02	
EU3	Stosuje zasady BHP przy badaniu urządzeń i instalacji elektrycznych	EL1_U06	
EU4	Potrafi zaprojektować i porównać podstawowe układy instalacji elektrycznych, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi	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	Opracowana dokumentacja projektowa	P	
EU2	Ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń lab., dyskusja nad wynikami pomiarów	L	
EU3	Ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń lab., dyskusja nad wynikami pomiarów	L	
EU4	Opracowana dokumentacja projektowa. Dyskusja nad projektem.	P	
EU5	Ocena sprawozdań z ćw. laboratoryjnych, Opracowana dokumentacja projektowa	L, P	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15	
	Udział w konsultacjach związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych i projektu	5	
	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	25	
	Udział w zajęciach projektowych	10	
	Przygotowanie projektu	35	
	Przygotowanie się do obrony projektu	5	
	RAZEM:	125	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		45	2
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		125	5

Literatura podstawowa	<p>1. Lejdy B.: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. WNT, Warszawa 2016.</p> <p>2. Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. WNT, Warszawa 2012.</p> <p>3. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 2013.</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>	
Literatura uzupełniająca	<p>1. Seip G.G.: Electrical Installations Handbook. John Wiley and Sons. Third Edition, 2000.</p> <p>2. Łasak F. : Pomiary i badania eksploatacyjne w instalacjach elektrycznych, Wyd. Wiedza i Praktyka, Warszawa 2013</p>	
Jednostka realizująca	Katedra elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu
Program opracował	dr inż. Marcin A. Sulkowski	25.03.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Sieci zasilające niskich napięć 2						Kod przedmiotu	EZ1E6068	
							Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
			30	10				Punkty ECTS	5
Przedmioty wprowadzające	Sieci zasilające niskich napięć 1								
Cele przedmiotu	Wykształcenie umiejętności stosowania aparatury diagnostycznej oraz prowadzenia badania urządzeń elektrycznych wraz z podstawowymi zjawiskami fizycznymi w nich zachodzącymi. Wykształcenie zasad sporządzania dokumentacji technicznej w zakresie sieci elektrycznych.								
Treści programowe	<p><u>Laboratorium</u>: Ciepłne i dynamiczne oddziaływanie prądów roboczych oraz zwarciovych. Ocena zagrożenia porażeniowego w instalacjach elektrycznych. Badania eksploatacyjne urządzeń elektrycznych. Pomiary elektryczne w sieciach elektrycznych niskich napięć.</p> <p><u>Projekt</u>: Zasady sporządzania dokumentacji projektowej -części opisowej, obliczeniowej oraz rysunkowej. Wyznaczanie projektowanych obciążeń w sieciach elektrycznych. Dobór przewodowania na warunki pracy normalnej oraz zakłóceńowej. Zasady doboru urządzeń ochronnych. Lokalizacja punktów zasilania. Zasady doboru transformatora SN/nn.</p>								
Metody dydaktyczne	Laboratorium: eksperyment, symulacja Projekt: wykład informacyjny, metoda projektów, ćwiczenia przedmiotowe.								
Forma zaliczenia	Laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń, Dyskusja nad wynikami pomiarów Projekt: prezentacja wybranego zagadnienia projektowego, przygotowany projekt oraz jego ustna obrona.								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Przedstawia metodykę projektowania sieci elektrycznych nn							EL1_W11	
EU2	Wykonuje podstawowe badania eksploatacyjne urządzeń i instalacji elektrycznych							EL1_U02	

EU3	Stosuje zasady BHP przy badaniu urządzeń i sieci elektrycznych nn	EL1_U06
EU4	Potrafi zaprojektować i porównać podstawowe układy sieci elektrycznych, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi	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	Opracowana dokumentacja projektowa	P
EU2	Ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń lab., dyskusja nad wynikami pomiarów	L
EU3	Ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń lab., dyskusja nad wynikami pomiarów	L
EU4	Opracowana dokumentacja projektowa. Dyskusja nad projektem.	P
EU5	Ocena sprawozdań z ćw. laboratoryjnych, Opracowana dokumentacja projektowa	L, P
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15
	Udział w konsultacjach związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych i projektu	5
	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	25
	Udział w zajęciach projektowych	10
	Przygotowanie projektu	35
	Przygotowanie się do obrony projektu	5
	RAZEM:	125
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		45 2
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		125 5

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lejdy B.: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. WNT, Warszawa 2016. 2. Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. WNT, Warszawa 2012. 3. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 2013. 4. Niestępski S., Parol M., Pasternakiewicz J., Wiśniewski T.: Instalacje elektryczne. Budowa, projektowanie i eksploatacja. OWPW, Warszawa 2011. 5. PN-HD 60364 (norma wieloarkuszowa) Instalacje elektryczne niskiego napięcia. 	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seip G.G.: Electrical Installations Handbook. John Wiley and Sons. Third Edition, 2000. 2. Łasak F. : Pomiary i badania eksploatacyjne w instalacjach elektrycznych, Wyd. Wiedza i Praktyka, Warszawa 2013 	
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu
Program opracował	dr inż. Marcin A. Sulkowski	25.03.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Podstawy automatyki 2							Kod przedmiotu	EZ1E6069	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6	
			20		20			Punkty ECTS	5	
Przedmioty wprowadzające	Podstawy automatyki 1									
Cele przedmiotu	Wykształcenie umiejętności analizy i syntezy podstawowych układów sterowania.									
Treści programowe	<p>Laboratorium: Analiza eksperymentalna prostych układów regulacji automatycznej. Podstawy metod identyfikacji obiektów sterowania. Badanie układów regulacji automatycznej z realizowanymi programowo i sprzętowo regulatorami PID. Metody eksperymentalne doboru nastaw regulatorów PID. Ocena wskaźników jakości regulacji na podstawie charakterystyk skokowych układów regulacji. Układy regulacji dwustawnej.</p> <p>Pracownia specjalistyczna: Modele matematyczne liniowych układów dynamicznych. Analiza układów dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości. Numeryczna analiza jakości układów regulacji automatycznej. Metody analityczne doboru nastaw regulatorów PID. Dyskretne regulatory PID.</p>									
Metody dydaktyczne	pomiary laboratoryjne, symulacje, obliczenia wspomagane numerycznie									
Forma zaliczenia	Laboratorium – ocena sprawozdań, ocena pracy na zajęciach; Pracownia specjalistyczna – ocena sprawozdań, ocena pracy na zajęciach									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy i syntezy prostego układu regulacji automatycznej							EL1_W02, EL1_U04		
EU2	Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk czasowych i częstotliwościowych układów regulacji							EL1_W03, EL1_U02		

EU3	Umie ocenić jakość pracy układu sterowania i ma elementarną wiedzę w zakresie podstawowych metod korekcji działania układu regulacji	EL1_U04	
EU4	Potrafi skonfigurować regulator PID i zastosować go w układzie regulacji automatycznej	EL1_U04, EL1_U07	
EU5	Potrafi korzystać z narzędzi programistycznych do analizy prostych układów regulacji	EL1_W11, EL1_U04	
EU6	Potrafi pracować w zespole	EL1_U09	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Ocena sprawozdań i pracy na zajęciach z pracowni specjalistycznej	Ps	
EU2	Ocena sprawozdań i pracy na zajęciach z pracowni specjalistycznej i laboratorium	L, Ps	
EU3	Ocena sprawozdań i pracy na zajęciach z pracowni specjalistycznej i laboratorium	L, Ps	
EU4	Ocena sprawozdań i pracy na zajęciach z laboratorium	L	
EU5	Ocena sprawozdań i pracy na zajęciach z pracowni specjalistycznej	Ps	
EU6	Ocena sprawozdań i pracy na zajęciach z laboratorium	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	20	
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20	
	Przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	20	
	Udział w zajęciach z pracowni specjalistycznej	20	
	Przygotowanie do zajęć z pracowni specjalistycznej	20	
	Przygotowanie sprawozdań z pracowni specjalistycznej	20	
	Udział w konsultacjach	5	
RAZEM:		125	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		45	2
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		125	5
Literatura podstawowa	1. Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania. WNT, Warszawa, 2014. 2. Dębowski A.: Automatyka: technika regulacji. WNT, Warszawa, 2013. 3. Gessing R.: Podstawy automatyki. Politechnika Śląska, Gliwice, 2001. 4. Prajs Z.: Podstawy automatyki w zdaniach: układy liniowe ciągłe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok, 2010. 5. Siemieniako F., Peszyński K.: Automatyka w przykładach i zadaniach. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok, 2014.		

<p>Literatura uzupełniająca</p>	<p>1. Levine W. S.: Control systems fundamentals. CRC/Taylor & Francis, Boca Raton, 2011.</p> <p>2. Ogata K.: Modern control engineering. Prentice-Hall, Upper Saddle River, 2002.</p> <p>3. Skup Z.: Zadania z podstaw automatyki i sterowania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2018.</p>	
<p>Jednostka realizująca</p>	<p>Katedra Automatyki i Elektroniki</p>	<p>Data opracowania programu</p>
<p>Program opracował</p>	<p>dr inż. Krzysztof Rogowski</p>	<p>25.03.2019</p>

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Technika regulacji 2						Kod przedmiotu	EZ1E6070	
							Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
			20		20			Punkty ECTS	5
Przedmioty wprowadzające	Technika regulacji 1								
Cele przedmiotu	Wykształcenie umiejętności analizy i syntezy podstawowych układów regulacji.								
Treści programowe	<p><u>Laboratorium</u>: Analiza eksperymentalna prostych układów regulacji automatycznej. Podstawy metod identyfikacji obiektów sterowania. Badanie układów regulacji automatycznej z realizowanymi programowo i sprzętowo regulatorami PID. Metody eksperymentalne doboru nastaw regulatorów PID. Ocena wskaźników jakości regulacji na podstawie charakterystyk skokowych układów regulacji. Układy regulacji dwustawnej.</p> <p><u>Pracownia specjalistyczna</u>: Modele matematyczne liniowych układów dynamicznych. Analiza układów dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości. Numeryczna analiza jakości układów regulacji automatycznej. Metody analityczne doboru nastaw regulatorów PID. Dyskretne regulatory PID.</p>								
Metody dydaktyczne	pomiary laboratoryjne, symulacje, obliczenia wspomagane numerycznie								
Forma zaliczenia	Laboratorium – ocena sprawozdań, ocena pracy na zajęciach; Pracownia specjalistyczna – ocena sprawozdań, ocena pracy na zajęciach								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się						Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy i syntezy prostego układu regulacji automatycznej						EL1_W02, EL1_U04		
EU2	Potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk czasowych i częstotliwościowych układów regulacji						EL1_W03, EL1_U02		

EU3	Umie ocenić jakość pracy układu sterowania i ma elementarną wiedzę w zakresie podstawowych metod korekcji działania układu regulacji	EL1_U04
EU4	Potrafi skonfigurować regulator PID i zastosować go w układzie regulacji automatycznej	EL1_U04, EL1_U07
EU5	Potrafi korzystać z narzędzi programistycznych do analizy prostych układów regulacji	EL1_W11, EL1_U04
EU6	Potrafi pracować w zespole	EL1_U09
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Ocena sprawozdań i pracy na zajęciach z pracowni specjalistycznej	Ps
EU2	Ocena sprawozdań i pracy na zajęciach z pracowni specjalistycznej i laboratorium	L, Ps
EU3	Ocena sprawozdań i pracy na zajęciach z pracowni specjalistycznej i laboratorium	L, Ps
EU4	Ocena sprawozdań i pracy na zajęciach z laboratorium	L
EU5	Ocena sprawozdań i pracy na zajęciach z pracowni specjalistycznej	Ps
EU6	Ocena sprawozdań i pracy na zajęciach z laboratorium	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	20
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
	Przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	20
	Udział w zajęciach z pracowni specjalistycznej	20
	Przygotowanie do zajęć z pracowni specjalistycznej	20
	Przygotowanie sprawozdań z pracowni specjalistycznej	20
	Udział w konsultacjach	5
RAZEM:		125
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		45 2
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		125 5
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania. WNT, Warszawa, 2014. 2. Dębowski A.: Automatyka: technika regulacji. WNT, Warszawa, 2013. 3. Gessing R.: Podstawy automatyki. Politechnika Śląska, Gliwice, 2001. 4. Prajs Z.: Podstawy automatyki w zdaniach: układy liniowe ciągle. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok, 2010. 5. Siemieniako F., Peszyński K.: Automatyka w przykładach i zadaniach. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok, 2014. 	

Literatura uzupełniająca	1. Levine W. S.: Control systems fundamentals. CRC/Taylor & Francis, Boca Raton, 2011. 2. Ogata K.: Modern control engineering. Prentice-Hall, Upper Saddle River, 2002. 3. Skup Z.: Zadania z podstaw automatyki i sterowania. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2018.	
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu
Program opracował	dr inż. Krzysztof Rogowski	25.03.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Napęd elektryczny 1							Kod przedmiotu	EZ1E6071	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6	
	20				10			Punkty ECTS	4	
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>Pracownia specjalistyczna:</u> Obliczenia ustalonego punktu pracy oraz podstawowych parametrów układu napędowego z obcowzbudną maszyną prądu stałego oraz maszyną asynchroniczną pierścieniową. Przeprowadzenie symulacji komputerowych tych układów.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego; Pracownia specjalistyczna problemowa z elementami symulacji komputerowej									

Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny; Pracownia specjalistyczna - sprawdzian pisemny, sprawozdanie z symulacji komputerowych.		
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Zna, opisuje i ilustruje charakterystyki mechaniczne maszyn napędowych (silników) oraz maszyn roboczych (mechanizmów)	EL1_W04	
EU2	Rozumie, opisuje i ilustruje metody i sposoby regulacji prędkości w wybranych układach napędowych	EL1_W04	
EU3	Potrafi obliczyć charakterystyki elektromechaniczne wybranych układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego	EL1_U04	
EU4	Przeprowadza symulacje komputerowe wybranych układów napędowych	EL1_U04	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Egzamin pisemny	W	
EU2	Egzamin pisemny	W	
EU3	Sprawdzian pisemny z pracowni specjalistycznej	Ps	
EU4	Ocena sprawozdania z symulacji komputerowych	Ps	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	20	
	Udział w pracowni specjalistycznej	10	
	Przygotowanie do zajęć z pracowni specjalistycznej	15	
	Opracowanie sprawozdania z pracowni specjalistycznej	15	
	Udział w konsultacjach związanych z pracownią specjalistyczną	5	
	Przygotowanie do zaliczenia pracowni specjalistycznej	15	
	Przygotowanie do egzaminu	18	
	Obecność na egzaminie	2	
RAZEM:		100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		37	1,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		60	2,5

<p>Literatura podstawowa</p>	<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 	
<p>Literatura uzupełniająca</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Koczara W.: Wprowadzenie do napędu elektrycznego, Oficyna Wydawnicza PW, W-wa 2012. 2. Wildi T.: Electrical Machines, Drives and Power Systems, Sixth Edition, Pearson Education International, 2006. 3. Sieklucki G.: Automatyka napędu, Wydawnictwa AGH Kraków 2009 4. Przepiórkowski J.: Silniki elektryczne w praktyce elektronika. Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007 5. Przyborowski W., Kamiński G.: Maszyny elektryczne, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014 	
<p>Jednostka realizująca</p>	<p>Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych</p>	<p>Data opracowania programu</p>
<p>Program opracował</p>	<p>dr inż. Adam Kuźma</p>	<p>29.03.2019</p>

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, niestacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Napędy przekształtnikowe 1							Kod przedmiotu	EZ1E6072
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
	20				10			Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Student nabywa wiedzę i umiejętności z zakresu budowy i zasady pracy wybranych przekształtnikowych układów napędowych, w stanach ustalonych i przejściowych. Potrafi: obliczyć punkt pracy oraz podstawowe parametry wybranych przekształtnikowych układów napędowych, przeprowadzić symulację komputerową charakterystyk elektromechanicznych oraz układów zasilania tych układów.								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Przekształtnikowe 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 - zasilane z przekształtników energoelektronicznych - 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>Pracownia specjalistyczna:</u> Obliczenia ustalonego punktu pracy oraz podstawowych parametrów układu napędowego z obcowzbudną maszyną prądu stałego oraz maszyną asynchroniczną pierścieniową. Przeprowadzenie symulacji komputerowych tych układów.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny z elementami wykładu problemowego; Pracownia specjalistyczna problemowa z elementami symulacji komputerowej								
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny; Pracownia specjalistyczna - sprawdzian pisemny, sprawozdanie z symulacji komputerowych.								

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 przekształtnikowych układach napędowych	EL1_W04	
EU3	Oblicza charakterystyki elektromechaniczne wybranych układów napędowych z silnikami prądu stałego i przemiennego	EL1_U04	
EU4	Przeprowadza symulacje komputerowe wybranych układów napędowych	EL1_U04	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Egzamin pisemny	W	
EU2	Egzamin pisemny	W	
EU3	Sprawdzian pisemny z pracowni specjalistycznej	Ps	
EU4	Ocena sprawozdania z symulacji komputerowych	Ps	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	20	
	Udział w pracowni specjalistycznej	10	
	Przygotowanie do zajęć z pracowni specjalistycznej	15	
	Opracowanie sprawozdania z pracowni specjalistycznej	15	
	Udział w konsultacjach związanych z pracownią specjalistyczną	5	
	Przygotowanie do zaliczenia pracowni specjalistycznej	15	
	Przygotowanie do egzaminu	18	
	Obecność na egzaminie	2	
RAZEM:		100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		37	1,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		60	2,5

<p>Literatura podstawowa</p>	<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 	
<p>Literatura uzupełniająca</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Koczara W.: Wprowadzenie do napędu elektrycznego, Oficyna Wydawnicza PW, W-wa 2012. 2. Wildi T.: Electrical Machines, Drives and Power Systems, Sixth Edition, Pearson Education International, 2006. 3. Sieklucki G.: Automatyka napędu, Wydawnictwa AGH Kraków 2009 4. Przepiórkowski J.: Silniki elektryczne w praktyce elektronika. Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007 5. Przyborowski W., Kamiński G.: Maszyny elektryczne, Warszawa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2014 	
<p>Jednostka realizująca</p>	<p>Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych</p>	<p>Data opracowania programu</p>
<p>Program opracował</p>	<p>dr inż. Adam Kuźma</p>	<p>29.03.2019</p>

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Podstawy techniki świetlnej 2						Kod przedmiotu	EZ1E6073	
							Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
			20					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	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w laboratorium	20	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium i/lub wykonanie zadań domowych (prac domowych)	30	
	Udział w konsultacjach	5	
	Przygotowanie do zaliczenia	20	
	RAZEM:	75	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25	1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		75	3

Literatura podstawowa	<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, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Inżynieria oświetleniowa 2						Kod przedmiotu	EZ1E6074	
							Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
			20					Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	Inżynieria oświetleniowa 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 optoelektronicznymi źródłami światła oraz badanie podstawowych parametrów opraw oświetleniowych i konstrukcji optoelektronicznych.								
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 optoelektronicznych							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	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w laboratorium	20	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium i/lub wykonanie zadań domowych (prac domowych)	30	
	Udział w konsultacjach	5	
	Przygotowanie do zaliczenia	20	
RAZEM:		75	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25	1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		75	3

Literatura podstawowa	<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 niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna						Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język angielski 6						Kod przedmiotu	EZ1E6806	
							Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6
		20						Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	Język angielski 5								
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.								
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.								
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 śródsemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych. Egzamin								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Posługuje się językiem angielskim, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego							EL1_U11	
EU2	Rozumie teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku							EL1_U11	

EU3	Rozumie wypowiedzi ustne dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	EL1_U11	
EU4	Potrafi brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy	EL1_U11	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Egzamin	ĆE	
EU2	Egzamin	ĆE	
EU3	Egzamin	ĆE	
EU4	Wypowiedzi ustne	Ć	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w zajęciach	20	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5	
	Wykonywanie prac domowych	15	
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	10	
	Przygotowanie do egzaminu	25	
	RAZEM:	75	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25	1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		75	3
Literatura podstawowa	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	Pierwszego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język niemiecki 6							Kod przedmiotu	EZ1E6812	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6	
		20						Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające	Język niemiecki 5									
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.									
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.									
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. Egzamin pisemny									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Posługuje się językiem angielskim, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego							EL1_U11		
EU2	Rozumie teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku							EL1_U11		

EU3	Rozumie wypowiedzi ustne dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	EL1_U11	
EU4	Potrafi brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy	EL1_U11	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Egzamin	ĆE	
EU2	Egzamin	ĆE	
EU3	Egzamin	ĆE	
EU4	Wypowiedzi ustne	Ć	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w zajęciach	20	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5	
	Wykonywanie prac domowych	15	
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	10	
	Przygotowanie do egzaminu	25	
	RAZEM:	75	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25	1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		75	3
Literatura podstawowa	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. Nietrzebka, 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, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Inżynieria elektryczna							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język rosyjski 6							Kod przedmiotu	EZ1E6818	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	6	
		20						Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające	Język rosyjski 5									
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.									
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 rosyjskiego obecne w analizowanych tekstach.									
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. Egzamin.									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Posługuje się językiem rosyjskim, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego							EL1_U11		
EU2	Rozumie teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku							EL1_U11		

EU3	Rozumie wypowiedzi ustne dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	EL1_U11	
EU4	Potrafi brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy	EL1_U11	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Egzamin	ĆE	
EU2	Egzamin	ĆE	
EU3	Egzamin	ĆE	
EU4	Wypowiedzi ustne	Ć	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w zajęciach	20	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5	
	Wykonywanie prac domowych	15	
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	10	
	Przygotowanie do egzaminu	25	
	RAZEM:	75	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25	1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		75	3
Literatura podstawowa	1. Cieplicka M., Torzewska W.: Русский язык. Compendium tematyczno-leksykalne 2. Wagros, Poznań, 2008. 2. Milczarek W.: Język rosyjski od A do Z. Repetytorium. Kram, Warszawa, 2007. 3. Mroczek T.: Русская коммерческая корреспонденция. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław, 2009. 4. Teksty specjalistyczne z Internetu, książek rosyjskich.		
Literatura uzupełniająca	1. Kowalska N., Samek D.: Praktyczna gramatyka języka rosyjskiego. REA, Warszawa, 2004. 2. Kuca Z.: Język rosyjski dla średniozaawansowanych. WSiP, Warszawa, 2007. 3. Samek D.: Rozmówki polsko-rosyjskie. REA, Warszawa, 2009. 4. Słownik naukowo-techniczny rosyjsko-polski. WNT, Warszawa, 2009. 5. 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	09.04.2019	

