

Elektrotechnika

Studia stacjonarne pierwszego stopnia

Karty przedmiotów – semestr 4

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Podstawy elektroenergetyki 1						Kod przedmiotu	ES1F4026	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
	30				15			Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z budową i podstawowymi zjawiskami zachodzącymi w sieciach elektroenergetycznych, rolą i wymaganiami stawianymi automatyce zabezpieczeniowej w systemie elektroenergetycznym oraz wybranymi zagadnieniami z zakresu wytwarzania energii elektrycznej. Wykształcenie umiejętności obliczania podstawowych wielkości elektrycznych charakteryzujących pracę prostych układów elektroenergetycznych.								
Treści programowe	<p>Wykład: Struktura i organizacja krajowego systemu elektroenergetycznego. Współpraca transgraniczna systemów elektroenergetycznych. Przesył i rozdział energii elektrycznej, rozwój polskiego systemu przesyłowego. Schematy zastępcze elementów układów elektroenergetycznych. Magazynowanie energii elektrycznej. Wymagania stawiane automatyce zabezpieczeniowej eliminacyjnej. Przegląd zakłóceń objętych działaniem automatyki zabezpieczeniowej. Przetwarzanie sygnałów w przekaźnikach i zespołach automatyki zabezpieczeniowej. Źródła energii pierwotnej, dywersyfikacja w warunkach polskich. Wytwarzanie energii elektrycznej, baza wytwórcza i priorytety inwestycyjne polskiej energetyki. Przemiany energii w różnych typach elektrowni. Polski program energetyki jądrowej. Odnawialne źródła energii, możliwości i granice rozwoju.</p> <p>Pracownia specjalistyczna: Obliczanie rozptywu prądów, spadków i strat napięcia oraz strat mocy i energii w sieciach niskiego napięcia. Dobór przekroju przewodów w sieciach i instalacjach elektroenergetycznych.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, pracownia specjalistyczna								
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny; Pracownia specjalistyczna – kolokwium zaliczeniowe, ocena prac domowych								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	Wiedza: student zna i rozumie		
EU1	zasady budowy oraz eksploatacji sieci elektroenergetycznych z uwzględnieniem efektywności energetycznej	EL1_W08	
EU2	zasady budowy oraz eksploatacji układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej	EL1_W08	
EU3	metody wytwarzania energii elektrycznej, klasyfikację konwencjonalnych i niekonwencjonalnych źródeł energii elektrycznej	EL1_W08	
	Umiejętności: student potrafi		
EU4	obliczyć podstawowe wielkości elektryczne charakteryzujące pracę prostych układów elektroenergetycznych posługując się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi	EL1_U03	
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Egzamin pisemny z wykładu	W	
EU2	Egzamin pisemny z wykładu	W	
EU3	Egzamin pisemny z wykładu	W	
EU4	Ocena prac domowych, kolokwium zaliczeniowe	PS	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Udział w pracowni specjalistycznej	15	
	Udział w konsultacjach związanych z pracownią spec.	5	
	Wykonanie zadań domowych	28	
	Przygotowanie do egzaminu	15	
	Obecność na egzaminie	2	
	Przygotowanie do zaliczenia pracowni spec.	5	
	RAZEM:	100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		52	2,1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		53	2,1

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Marzecki J.: Elektroenergetyczne sieci miejskie: zagadnienia wybrane. Wydanie 2 poprawione i rozszerzone. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2006. 2. Niebrzydowski J.: Sieci elektroenergetyczne. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, 2000. 3. Winkler W., Wiszniewski A.: Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych. Wydanie 2 zmienione. Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2017. 4. Korniluk W., Woliński K. W.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok 2012. 5. Praca zbiorowa. Maszyny i urządzenia energetyczne węglowych bloków na wysokie parametry pary. Gliwice. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2015. 	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. El-Hawary M. E.: Introduction to electrical power systems. John Wiley & Sons, Hoboken 2008. 2. E. Lakervi, E. J Holmes: Electricity distribution network design. Wydanie 2. Stevenage: Peregrinus P., 1996. 	
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki, Ergoelektroniki i Elektroenergetyki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Dariusz Sajewicz	28.02.2022

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Energoelektronika 1						Kod przedmiotu	ES1F4027	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
	30							Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi przekształtnikami energoelektronicznymi typu AC/DC, DC/AC, DC/DC i AC/AC, 1- i 3-fazowymi, realizowanymi na elementach półprzewodnikowych (diody, tranzystory mocy i tyrystory) oraz podstawowymi metodami ich sterowania.								
Treści programowe	Charakterystyka półprzewodnikowych elementów mocy. Prostowniki diodowe i tyrystorowe, 1- i 3-fazowe - sterowanie przy różnym charakterze obciążenia. Dwu- oraz czterokwadrantowy prostownik sterowany. Moce wejściowe i charakterystyki wyjściowe prostownika sterowanego. Bezpośredni przemiennik częstotliwości. Przekształtnik DC/DC podwyższający i obniżający napięcie. Dwu- oraz czterokwadrantowy przekształtnik DC/DC oraz metody ich sterowania. Jednofazowy falownik napięcia - metody regulacji częstotliwości, napięcia i prądu wyjściowego. Falownik napięcia z trójfazowym wyjściem.								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny								
Forma zaliczenia	Egzamin pisemny								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	Wiedza: student zna i rozumie		
EU1	klasyfikację i działanie podstawowych przekształtników energoelektronicznych	EL1_W04	
EU2	właściwości elementów półprzewodnikowych używanych w przekształtnikach energoelektronicznych	EL1_W05	
EU3	zagadnienia z zakresu eksploatacji urządzeń energoelektronicznych z uwzględnieniem ich sprawności energetycznej,	EL1_W08	
EU4	metodykę projektowania wybranych przekształtników energoelektronicznych	EL1_W09	
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Egzamin pisemny	W	
EU2	Egzamin pisemny	W	
EU3	Egzamin pisemny	W	
EU4	Egzamin pisemny	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem	5	
	Przygotowanie do egzaminu	13	
	Obecność na egzaminie	2	
	RAZEM:	50	
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			

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nowak M., Barlik R.: Poradnik inżyniera energoelektronika 1. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2020. 2. Barlik R., Nowak M. Rąbkowski J.: Poradnik inżyniera energoelektronika 2, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015. 3. Krykowski K. : Energoelektronika. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2007. 4. Barlik R., Nowak M.: Poradnik inżyniera energoelektronika cz. 1 i 2. WNT 2016. 5. Erickson R.W., Maksimowicz D.: "Fundamentals of power electronics", Springer Nature Switzerland 3rd. ed. 2020. 6. Bin Wo: Power Conversion and Control of Wind Energy System, John Wiley & Sons, 2011. 	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tunia H. Barlik R.: Teoria przekształtników. Oficyna Wydawnicza PW. 2003. 2. Rashid H. M.: "Power electronics handbook : devices, circuits and applications". 4rd ed. Amsterdam: Elsevier Butterworth Heinemann, 2018r. 3. Muhammad H. Rashid: Power Electronics Handbook Third Edition. Elsevier Inc., 2011. 	
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	prof. dr hab. inż. Andrzej Sikorski	28.02.2022

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Elektronika 2						Kod przedmiotu	ES1F4028	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
			30					Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	Elektronika 1								
Cele przedmiotu	Eksperymentalna weryfikacja i pogłębienie wiedzy z zakresu przedmiotu Elektronika 1. Doskonalenie umiejętności prowadzenia badań laboratoryjnych, obsługi aparatury pomiarowej i przygotowania raportów technicznych.								
Treści programowe	Diody półprzewodnikowe, tranzystory bipolarne i unipolarne, półprzewodnikowe przyrządy mocy, elementy optoelektroniczne – parametry, charakterystyki, podstawowe zastosowania. Sterowanie ciągle i impulsowe tranzystorów. Wzmacniacze operacyjne w układach liniowych i nieliniowych. Scalone komparatory napięcia. Stabilizatory liniowe. Przekształtniki DC/DC podwyższające i obniżające napięcie. Generatory przebiegów okresowych. Układy czasowe. Układy formowania impulsów i sterowania fazowego. Bramki logiczne. Badanie wybranych układów scalonych.								
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja w trakcie ćwiczenia (analiza błędów łączeniowych, analiza uzyskanych wyników), metoda projektów.								
Forma zaliczenia	Zaliczenie na podstawie: oceny przygotowania do ćwiczeń, oceny sprawozdań oraz oceny z indywidualnego sprawdzianu praktycznego.								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Umiejętności: student potrafi	
EU1	pozyskiwać informacje z kart katalogowych i not aplikacyjnych badanych elementów i układów scalonych	EL1_U01
EU2	posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami do zaplanowania i wykonania pomiarów podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektroniczne oraz przedstawić wyniki tych pomiarów w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i sformułować wnioski	EL1_U02
EU3	wykorzystywać poznane metody i modele matematyczne do analizy i projektowania badanych układów elektronicznych	EL1_U03
EU4	pracować indywidualnie i w zespole	EL1_U11
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Indywidualny sprawdzian praktyczny, ocena pracy w czasie zajęć	L
EU2	Ocena sprawozdań, ocena przygotowania do zajęć	L
EU3	Ocena sprawozdań, ocena przygotowania do zajęć	L
EU4	Indywidualny sprawdzian praktyczny, ocena pracy w czasie zajęć	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30
	Przygotowanie do ćwiczeń	25
	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	18
	Udział w konsultacjach	2
	RAZEM:	75

Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		32	1,3
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		75	3
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Filipkowski A. Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, 2006 2. Tietze U., Schenk Ch. Układy półprzewodnikowe, WNT, 2009 3. Horowitz P., Hill W. Sztuka elektroniki, cz. I i II, WKiŁ, 2013 4. Dobrowolski A. Elektronika: ależ to bardzo proste!, BTC, 2013 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Carter B., Mancini R. Wzmacniacze operacyjne teoria i praktyka, BTC, 2011 2. Pease R. A. Projektowanie układów analogowych: poradnik praktyczny, BTC, 2005 3. Camenzind H. Projektowanie analogowych układów scalonych, BTC, 2010 		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Andrzej Karpiuk	28.02.2022	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Urządzenia i instalacje elektryczne							Kod przedmiotu	ES1F4029
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
	30		15					Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	Teoria obwodów 1, Teoria obwodów 2, Teoria obwodów 3								
Cele przedmiotu	<p>Zapoznanie studentów z budową urządzeń oraz instalacji elektrycznych niskiego napięcia, w tym współpracujących z instalacjami OZE.</p> <p>Nauczenie podstawowych zasad doboru urządzeń elektrycznych na warunki pracy normalnej oraz zakłóceńowej z uwzględnieniem wymagań tzw. „inteligentnych instalacji”, układów „Smart Metering” oraz projektowania uniwersalnego. Wykształcenie umiejętności stosowania nowoczesnej aparatury diagnostycznej, w tym umożliwiającej zdalny nadzór.</p>								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Środowiska urządzeń elektrycznych. Normalizacja i typizacja w zakresie instalacji, instalacji PV, Smart Metering. Prądy robocze i zwarciove w układzie elektroenergetycznym. Impedancje układu elektroenergetycznego. Ciepłne i dynamiczne oddziaływanie prądów. Procesy łączeniowe w układach elektrycznych.</p> <p>Łączniki elektroenergetyczne. Ochrona urządzeń przed szkodliwym oddziaływaniem środowiska. Zasady doboru urządzeń elektrycznych, w tym OZE.</p> <p>Środki ochrony przeciwporażeniowej podstawowej oraz przy uszkodzeniu. Technologie „Smart” w instalacjach elektrycznych.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Ciepłne i dynamiczne oddziaływanie prądów roboczych oraz zwarciowych. Ocena zagrożenia porażeniowego w instalacjach elektrycznych. Badania eksploatacyjne urządzeń elektrycznych.</p> <p>Pomiary elektryczne w instalacjach elektrycznych.</p>								
Metody dydaktyczne	<p>Wykład: wykład problemowy, wykład informacyjny, dyskusja</p> <p>Laboratorium: eksperyment, symulacja</p>								

Forma zaliczenia	Wykład: egzamin pisemny Laboratorium: ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń, dyskusja nad wynikami pomiarów	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	podstawowe wymagania obowiązujących przepisów, dotyczące budowy i doboru urządzeń w instalacjach elektrycznych, a także podstawowe parametry wpływające na cykl życia urządzeń elektrycznych oraz efektywność energetyczną	EL1_W08
EU2	metodykę doboru i projektowania urządzeń instalacji elektrycznych	EL1_W09
EU3	zasady wymiarowania środków ochrony przeciwporażeniowej oraz zasady BHP użytkowania urządzeń i instalacji elektrycznych z uwzględnieniem zasad projektowania uniwersalnego	EL1_W10
	Umiejętności: student potrafi	
EU4	wykonać podstawowe badania eksploatacyjne urządzeń i instalacji elektrycznych	EL1_U02
EU5	stosować zasady BHP przy badaniu urządzeń i instalacji elektrycznych	EL1_U05
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
EU6	krytycznej oceny informacji technicznych zawartych w dokumentacji urządzeń i aparatów elektrycznych	EL1_K01
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Egzamin pisemny	W
EU2	Egzamin pisemny	W
EU3	Egzamin pisemny	W
EU4	Ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń lab., dyskusja nad wynikami pomiarów	L
EU5	Ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń lab., dyskusja nad wynikami pomiarów	L
EU6	Ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń lab., dyskusja nad wynikami pomiarów	L

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	
	Udział w konsultacjach związanych z realizacją ćwiczeń lab.	5	
	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	20	
	Przygotowanie się do egzaminu	18	
	Obecność na egzaminie	2	
	RAZEM:		100
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		52	2,1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	1. Sulkowski M, Lejdy B.: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. PWN, Warszawa 2019. 2. Inteligentny budynek. Poradnik projektanta instalatora i użytkownika, Praca zbiorowa, PWN, Warszawa 2019. 3. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 2013. 4. PN-HD 60364 (norma wieloarkuszowa) Instalacje elektryczne niskiego napięcia.		
Literatura uzupełniająca	1. Seip G.G.: Electrical Installations Handbook. John Wiley and Sons. Third Edition, 2000. 2. Orlik Wł.: Pomiary i badania elektryczne dla praktyków, KaBe, Krosno 2018 3. Niestępski S., Parol M., Pasternakiewicz J., Wiśniewski T.: Instalacje elektryczne. Budowa, projektowanie i eksploatacja. OWPW, Warszawa 2011.		
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Marcin A. Sulkowski	28.02.2022	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Maszyny elektryczne 2						Kod przedmiotu	ES1F4030	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
	30		30					Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	Maszyny elektryczne 1								
Cele przedmiotu	<p>Uzyskanie przez studentów podstawowej wiedzy w zakresie budowy, zasady działania oraz opisu matematycznego maszyn prądu stałego oraz maszyn synchronicznych.</p> <p>Uzyskanie przez studentów podstawowych umiejętności w zakresie:</p> <p>a) badań maszyn elektrycznych wirujących i transformatorów</p> <p>b) oceny skutków zmian parametrów maszyn wirujących i transformatorów w stanach ustalonych</p>								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Maszyny komutatorowe: budowa, zasada działania, model matematyczny. Układy maszyn prądu stałego. Stan ustalony w różnych warunkach zasilania i obciążenia. Komutacja i oddziaływanie twornika. Rozruch i regulacja prędkości kątovej. Magnesy trwałe w maszynach elektrycznych. Maszyny synchroniczne: budowa, zasada działania i model matematyczny maszyn synchronicznych. Maszyna cylindryczna i jawnobiegunowa. Moment maszyny synchronicznej, praca samotna, współpraca z siecią sztywną. Wprowadzenie do silników jednofazowych.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Badania laboratoryjne maszyn wirujących i transformatorów: próba stanu zwarcia i biegu jałowego transformatorów i maszyn wirujących, wyznaczanie parametrów schematu zastępczego transformatorów, maszyn indukcyjnych i synchronicznych, badania wybranych stanów pracy maszyn wirujących przy pracy silnikowej i generatorowej.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, laboratorium.								

Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie 2-częściowe pisemno-ustne. Laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń.	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	sposoby regulacji prędkości obrotowej maszyn prądu stałego, zachowanie się maszyn synchronicznych i prądu stałego w różnych warunkach zasilania i obciążenia, różne sposoby rozruchu i regulacji prędkości obrotowej maszyn prądu stałego	EL1_W04
EU2	wpływ zmian prędkości obrotowej, prądu wzbudzenia oraz momentu na pracę generatora synchronicznego	EL1_W04
EU3	stan obecny i trendy rozwojowe w maszynach elektrycznych	EL1_W04
	Umiejętności: student potrafi	
EU4	dokonać wyboru metod pomiarowych dla podstawowych badań maszyn elektrycznych wirujących oraz transformatorów i analizy wyników badań, ocenić wpływ nasycenia obwodu magnetycznego na pracę maszyn elektrycznych	EL1_U03 EL1_U07
EU5	kojarzyć związki maszyn elektrycznych z innymi obszarami wiedzy z dyscypliny elektrotechnika	EL1_U01 EL1_U12
EU6	pracować w zorganizowanej grupie laboratoryjnej	EL1_U11
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	zaliczenie 2-częściowe pisemno-ustne	W
EU2	zaliczenie 2-częściowe pisemno-ustne	W
EU3	zaliczenie 2-częściowe pisemno-ustne	W
EU4	sprawdziany z przygotowania do ćwiczeń, sprawozdanie z ćwiczenia lab.	L
EU5	sprawdziany z przygotowania do ćwiczeń, ocena sprawozdań z ćwiczenia lab.	L
EU6	ocena sprawozdań z ćwiczenia lab.	L

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Udział w laboratorium	30	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	20	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami laboratoryjnymi	5	
	RAZEM:	100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		65	2,6
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		70	2,8
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Matulewicz W.: Maszyny elektryczne, podstawy, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2003 2. Mitew E.: Maszyny Elektryczne, T1, T2, Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom 2005 3. Glinka T.: Maszyny elektryczne i transformatory. PWN, Warszawa 2018 4. Hebenstreit J., Gientkowski Z., Maszyny elektryczne w zadaniach. Wyd. Akademii Rolniczo-technicznej, Bydgoszcz 2004. 5. Sołbut A.: Maszyny elektryczne 2. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2019. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tyś Krzysztof, Pomiary w maszynach elektrycznych, Wydawnictwo Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2000. 2. Wildi Theodore, Electrical Machines, Drives and Power Systems, Pearson Education, New Jersey 2006. 3. Przyborowski W., Kamiński G.: Maszyny elektryczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014. 4. Glinka T., Maszyny elektryczne wzbudzane magnesami trwałymi, WNT, Warszawa 2018. 		
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Adam Sołbut, prof. PB	22.02.2022	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Podstawy automatyki 2						Kod przedmiotu	ES1F4031	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
			30					Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	Podstawy automatyki 1								
Cele przedmiotu	Nabycie umiejętności analizy i syntezy układów regulacji automatycznej w praktyce.								
Treści programowe	Wprowadzenie do techniki rejestracji i przetwarzania danych pomiarowych. Charakterystyki statyczne i dynamiczne obiektów sterowania. Eksperyment związany z identyfikacją obiektu sterowania. Badanie układów regulacji automatycznej z realizowanymi programowo i sprzętowo regulatorami PID. Eksperymenty połączone z doбором nastaw regulatora PID. Ocena wskaźników jakości regulacji na podstawie charakterystyk skokowych układów regulacji. Badanie układu regulacji dwustawnej.								
Metody dydaktyczne	Zestaw ćwiczeń laboratoryjnych								
Forma zaliczenia	Laboratorium - ocena sprawozdań, ustne zaliczenie końcowe								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	Umiejętności: student potrafi		
EU1	konfigurować elementy sprzętowe i programowe systemu sterowania, uwzględniając zasady ich współpracy	EL1_U06	
EU2	zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk układów regulacji	EL1_U02	
EU3	przeprowadzić identyfikację wybranych obiektów sterowania	EL1_U03	
EU4	skonfigurować regulator PID i zastosować go w układzie regulacji automatycznej	EL1_U04	
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Ocena sprawozdań, ustne zaliczenie końcowe	L	
EU2	Ocena sprawozdań, ustne zaliczenie końcowe	L	
EU3	Ocena sprawozdań, ustne zaliczenie końcowe	L	
EU4	Ocena sprawozdań, ustne zaliczenie końcowe	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	8	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	10	
	Udział w konsultacjach	2	
	RAZEM:	50	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		32	1,3
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jędrzykiewicz Z.: Teoria sterowania układów jednowymiarowych. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2007. 2. Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania. WNT, Warszawa 2021. 3. Kabziński J.: Teoria sterowania. Projektowania układów regulacji. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2021. 4. Dębowski A.: Automatyka. Technika regulacji. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2017. 	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Xue D., Chen Y-Q.: Modeling, analysis and design of control systems in Matlab and Simulink. World Scientific, New Jersey 2015. 2. Nise N. S.: Control Systems Engineering, 8th Edition, Wiley, 2020. 3. Siemieniako F., Peszyński K.: Automatyka w przykładach i zadaniach. Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2014. 4. Brzózka J.: Regulatory i układy automatyki. Wyd. MIKOM, Warszawa 2004. 	
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr hab. inż. Andrzej Ruszewski, prof. PB	28.02.2022

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Technika mikroprocesorowa 2						Kod przedmiotu	ES1F4032	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowe	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
			30					Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające									
Cele przedmiotu	Nabycie praktycznych umiejętności w programowaniu mikrokontrolerów w językach niskiego i wysokiego poziomu.								
Treści programowe	Programowanie na poziomie asemblera w celu realizacji podstawowych zadań arytmetycznych, działań na tablicach. Programowanie procesorów w języku wysokiego poziomu. Podstawy wykorzystywania systemu przerwań. Realizacja typowych zadań systemu mikroprocesorowego. Programowa obsługa podstawowych urządzeń zewnętrznych.								
Metody dydaktyczne	Zestaw ćwiczeń laboratoryjnych								
Forma zaliczenia	Sprawdziany pisemne i ocena sprawozdań								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	Umiejętności: student potrafi								
EU1	stosować odpowiednie do zadania narzędzia programistyczne (kompilatory, symulatory, środowiska uruchomieniowe) do przygotowania i weryfikacji programów.							EL1_U04	

EU2	zapisać opracowany algorytm w wybranym języku programowania niskiego poziomu.	EL1_U04
EU3	zrealizować programową obsługę podstawowych urządzeń systemu mikroprocesorowego.	EL1_U04
EU4	oprogramować podstawowe zadania systemu mikroprocesorowego.	EL1_U04
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	L
EU2	Sprawdziany pisemne umiejętności programistycznych, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	L
EU3	Sprawdziany pisemne umiejętności programistycznych, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	L
EU4	Sprawdziany pisemne umiejętności programistycznych lub sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w laboratoriach	30
	Udział w konsultacjach	2
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	7
	Opracowanie sprawozdań	7
	Przygotowanie do pisemnych sprawdzianów	4
	RAZEM:	50
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		32 1,3
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50 2

<p>Literatura podstawowa</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pawluczuk A. - Sztuka programowania mikrokontrolerów AVR. Podstawy. BTC, Warszawa 2006. 2. Skorupski A. - Podstawy budowy i działania komputerów. WKiŁ, Warszawa 2004. 3. Stallings W. - Organizacja i architektura systemu komputerowego. WNT, Warszawa 2004. 4. Hadam P. – Projektowanie systemów mikroprocesorowych. BTC, Warszawa 2004. 5. Doliński J. – Mikrokontrolery AVR w praktyce. BTC, Warszawa 2008. 	
<p>Literatura uzupełniająca</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grodzki L. - materiały do wykładu. Strona www przedmiotu. 2. Grodzki L. - Komplet instrukcji do ćwiczeń laboratoryjnych. Strona www przedmiotu. 	
<p>Jednostka realizująca</p>	<p style="text-align: center;">Katedra Automatyki i Robotyki</p>	<p style="text-align: center;">Data opracowania programu</p>
<p>Program opracował(a)</p>	<p style="text-align: center;">dr inż. Lech Grodzki</p>	<p style="text-align: center;">23.02.2022</p>

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Technika wysokich napięć							Kod przedmiotu	ES1F4033
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
	30		30					Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi i najnowszymi metodami pomiaru wysokich napięć, wyznaczania wytrzymałości elektrycznej powietrza, izolacji olejowo-papierowej przy napięciu przemiennym, stałym i udarowym. Wykształcenie zasad bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych wysokiego napięcia zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przygotowanie informacji o zgodności lub niezgodności otrzymanych wyników z wymaganiami najnowszych norm i zaleceń.								
Treści programowe	<p>Wykład: Poznanie sposobów wytwarzania wysokich napięć i prądów udarowych, podstawowych metod ich pomiaru oraz zasad budowy podstawowych urządzeń wysokonapięciowych (kable, transformatory, kondensatory, izolatory, przekładniki). Umiejętność określenia właściwości materiałów dielektrycznych oraz właściwego ich doboru. Umiejętność doboru urządzeń do ograniczania przepięć w sieci elektroenergetycznej, ochrony odgromowej typowych obiektów budowlanych zgodnie z najnowszymi normami oraz określenia zagrożeń wywołanych przez stany nieustalone w sieci elektroenergetycznej.</p> <p>Laboratorium: Umiejętność prowadzenia pomiarów wysokiego napięcia, badania wytrzymałości elektrycznej dielektryków przy napięciu przemiennym, stałym i udarowym oraz wyznaczania rozkładu napięć na łańcuchu izolatorów. Wykształcenie zasad bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych wysokiego napięcia zgodnie z najnowszymi przepisami. Zasady BHP.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny i problemowy, ćwiczenia laboratoryjne								

Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne Ćwiczenia laboratoryjne - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	źródła wytwarzania i zasady pomiarów wysokich napięć i prądów udarowych	EL1_W03 EL1_W07
EU2	budowę podstawowych urządzeń wysokonapięciowych (kabli, transformatorów, kondensatorów, izolatorów i przekładników)	EL1_W05 EL1_W07
EU3	rozwiązania dotyczące ochrony odgromowej obiektów budowlanych oraz ograniczania przepięć w systemach elektroenergetycznych	EL1_W08
	Umiejętności: student potrafi	
EU4	zaplanować, dobrać aparaturę oraz wykonać pomiary wysokich napięć	EL1_U02 EL1_U07
EU5	identyfikować różnorodne materiały dielektryczne, dobierać materiały do prostych zastosowań oraz zaprojektować proste układy izolacyjne	EL1_U01
EU6	zaplanować i przeprowadzić pomiary parametrów charakteryzujących właściwości elektryczne materiałów dielektrycznych, przedstawić i zinterpretować otrzymane wyniki oraz wyciągnąć wnioski	EL1_U02 EL1_U07
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
EU7	stosowania zasad bezpieczeństwa pracy przy wysokich napięciach	EL1_K01
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Kolokwium zaliczające wykład	W
EU2	Kolokwium zaliczające wykład	W
EU3	Kolokwium zaliczające wykład	W
EU4	Sprawozdania z ćwiczeń lab.	L
EU5	Sprawozdania z ćwiczeń lab.	L
EU6	Sprawozdania z ćwiczeń lab.	L
EU7	Sprawozdania z ćwiczeń lab.	L

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30	
	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych (prac domowych)	12	
	Udział w konsultacjach związanych z wykładami	5	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	12	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	5	
	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych	6	
	RAZEM:	100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		65	2,6
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		60	2,4
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flisowski Z.: Technika wysokich napięć; WNT, Warszawa 2021. 2. Sowa A.W.: Kompleksowa ochrona odgromowa i przepięciowa. Wydanie II poprawione. Centralny Ośrodek Szkolenia i Wydawnictwo SEP, Warszawa 2005. 3. Gacek Z.: Wysokonapięciowa technika izolacyjna. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2006. 4. Chrzan K.L.: Ćwiczenia w laboratorium wysokich napięć. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne 2013. 5. Gacek Z., Kiś W.: Laboratorium wysokich napięć. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej 2002. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pohl Z.: Izolatory elektroenergetyczne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 1995. 2. Gacek Z.: Technika wysokich napięć. Izolacja wysokonapięciowa w elektroenergetyce. Przepięcia i ochrona przeciwprzepięciowa. Skrypt Politechniki Śląskiej 1994. 3. Markowska R., Sowa A.: Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Dom Wydawniczy MEDIUM 2009. 4. Kuffel E. Zaengl W.S., Kuffel J.: High voltage engineering fundamentals. Newness 2000. 		
Jednostka realizująca	Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Jarosław Wiater	2022.02.21	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektrotechnika							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Automatyka przemysłowa i technika mikroprocesorowa							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Programowalne struktury logiczne							Kod przedmiotu	ES1F4101	
								Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4	
	15		30					Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające	Technika mikroprocesorowa 1									
Cele przedmiotu	<p>Zrozumienie zasad syntezy systemów cyfrowych w strukturach programowalnych. Poznanie metod projektowania tych systemów z wykorzystaniem dedykowanych narzędzi komputerowych.</p> <p>Nabycie umiejętności stosowania tych narzędzi w procesie projektowania i weryfikacji układów. Zdobycie doświadczenia w posługiwaniu się językiem opisu sprzętowego wysokiego poziomu w aplikacjach programowalnych.</p> <p>Wypracowanie krytycznego podejścia w ocenie wiedzy i informacji oraz wyborze sposobu rozwiązywania problemu technicznego.</p>									
Treści programowe	<p><u>Wykład</u>: Standardy sygnałowe układów cyfrowych. Wybrane układy logiczne i bloki funkcjonalne. Podstawowe architektury PLD i FPGA.</p> <p>Synteza częstotliwości w układach FPGA. Metody projektowania systemów w strukturach PLD. Elementy języka VHDL: struktura kodu, obiekty i typy danych. Instrukcje współbieżne i sekwencyjne. Technika Maszyny Stanów, podprogramy i biblioteki.</p> <p><u>Laboratorium</u>: Doskonalenie obsługi systemu CAD PLD.</p> <p>Definiowanie układów z użyciem edytorów graficznych oraz HDL.</p> <p>Testowanie symulacyjne i sprzętowe projektów. Badanie prostych podstawowych układów i modułów cyfrowych. Implementacja pamięci w strukturach programowalnych. Obsługa cyfrowej PLL. Synteza struktur hierarchicznych oraz systemów sekwencyjnych Maszyny Stanów.</p> <p>Projektowanie i walidacja wybranych układów sterujących w strukturach FPGA.</p>									

Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, laboratoryjne ćwiczenia projektowo-walidacyjne		
Forma zaliczenia	Wykład: test jednokrotnego wyboru, laboratorium: ocena sprawozdań		
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	Wiedza: student zna i rozumie		
EU1	podstawowe architektury układów FPGA,	EL1_W06	
EU2	metody projektowania z użyciem CAD PLD.	EL1_W09	
	Umiejętności: student potrafi		
EU3	stosować systemy CAD PLD w praktyce inżynierskiej,	EL1_U03	
EU4	definiować proste systemy cyfrowe z użyciem VHDL.	EL1_U04	
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
EU5	krytycznej samooceny własnych i obcych aplikacji.	EL1_K01	
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	test zaliczający wykład	W	
EU2	test zaliczający wykład	W	
EU3	sprawozdanie z ćwiczenia	L	
EU4	sprawozdanie z ćwiczenia	L	
EU5	sprawozdanie z ćwiczenia	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	15	
	Przygotowanie do zaliczenia pisemnego wykładów	10	
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	30	
	Opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	15	
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	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

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Barski M., Jędruch W.: Układy cyfrowe : podstawy projektowania i opis w języku VHDL, Gdańsk : Wydaw. Politechniki Gdańskiej, 2019 2. IEEE: 1076-2019 - IEEE Standard for VHDL Language Reference Manual - Redline, dostęp bezpośredni BPB, 2019 3. Tielo-Cuautle E., Rangel M., Jesús J., Gerardo L.: Engineering Applications of FPGAs - Introduction to Field-Programmable Gate Arrays, Springer International Publishing, 2016 4. Vaibbhav T.: Advanced HDL Synthesis and SOC Prototyping - ASIC and FPGA Synthesis, Singapore: Springer Singapore, 2018 5. LaMares: Quick Start Guide to VHDL, Springer International Publishing, 2019 	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rodriguez M.C.: Generación automática de códigos de corrección de errores en VHDL a partir de su matriz de paridad H, Universitat Politècnica de València, open access - dostępność BPB, 2021 2. Bartnykas K.: Project Design for Computer Architecture Practical Sessions Based on Field-Programmable Gate Array, Science future of Lithuania, Vol.13, p.1-5, open access - dostępność BPB, 2021 3. Wecker R.: Proessorentwurf mit VHDL, De Gruyter Oldenbourg, dostęp bezpośredni BPB, 2018 4. Drozd A., Drozd J., Antoshchuk S., Antonyuk V., Zashcholkin K., Drozd M., Titomir O.: Green IT Engineering: Components, Networks and Systems Implementation - Green Experiments with FPGA, Springer International Publishing, 2017 5. LaMares: Introduction to Logic Circuits & Logic Design with VHDL, Springer International Publishing, 2017 	
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Marian Gilewski	28.02.2022

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektroenergetyka i technika świetlna						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Komputerowe wspomaganie projektowania CAD						Kod przedmiotu	ES1F4201	
							Rodzaj zajęć	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
				45				Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	Geometria i grafika inżynierska								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi narzędziami stosowanymi do projektowania systemów i urządzeń mechanicznych i elektrycznych w środowisku CAD. Nauczenie sposobu posługiwania się oprogramowaniem do tworzenia rysunku technicznego oraz dokumentacji technicznej elektrycznej i mechanicznej. Wykształcenie zasad stosowania norm i danych projektowych. Wykonanie projektu prostego systemu elektrycznego i mechanicznego wraz z opisem wytycznych instalacyjnych.								
Treści programowe	<p><u>Projekt:</u> Środowisko i tryby pracy programów CAD. Konfiguracja opcji programu. Określanie współrzędnych. Sposoby wprowadzania poleceń, linia poleceń, opcje poleceń, skróty. Tworzenie podstawowych obiektów rysunkowych CAD. Polecenia edycyjne. Właściwości i edycja obiektów. Style obiektów. Ustalanie widoku, nawigacja, wybór obiektów, zaznaczanie, odznaczanie, lokalizacja. Warstwy, edycja właściwości warstw. Wymiarowanie, skalowanie, wyrwanie, kreskowanie, rzutowanie obiektów. Tworzenie i edycja tekstu. Tworzenie szablonu rysunkowego. Projektowanie parametryczne. Eksportowanie, publikowanie i drukowanie rysunków. Rysunek złożony i jego przekrój. Bryły, siatki 3D, wizualizacja 3D. Rysunki wykonawcze i złożeniowe.</p>								
Metody dydaktyczne	projektowanie komputerowe								
Forma zaliczenia	wykonanie i ocena projektów, sprawdzian praktyczny z projektowania								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	Umiejętności: student potrafi		
EU1	obsługiwać oprogramowanie CAD	EL1_U03	
EU2	stosować zasady procesu projektowania z wykorzystaniem systemów CAD	EL1_U03	
EU3	realizować projekty przy wykorzystaniu programów CAD	EL1_U03	
EU4	przygotować dokumentację rysunkową	EL1_U06	
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	sprawdzian praktyczny z projektowania	P	
EU2	sprawdzian praktyczny z projektowania	P	
EU3	ocena projektów	P	
EU4	ocena projektów	P	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w zajęciach projektowych	45	
	Udział w konsultacjach związanych z projektem	5	
	Przygotowanie do zajęć projektowych	25	
	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		75	3

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. A. Pikoń, AutoCAD 2022 PL : pierwsze kroki, Helion 2021 2. A. Jaskulski, Metodyka efektywnego projektowania parametrycznego i nieparametrycznego 2D i 3D, Gliwice, Helion, 2020. 3. Z. Krzysiak, Projektowanie 2D w programie AutoCAD, Warszawa, WNT, 2016. 4. W. Zębala, Ł. Ślusarczyk: Komputerowe wspomaganie projektowania i wytwarzania w programie CAD/CAM Keller : podręcznik dla studentów szkół wyższych, Kraków, Wydaw. Politechniki Krakowskiej, 2012 	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. M. Rogulski, AutoCAD 2016: wprowadzenie do programu, Warszawa, Witkom Salma Press, 2016. 2. J. Pacana, Podstawy projektowania inżynierskiego z wykorzystaniem systemów CAD/CAM, Rzeszów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, 2016. 	
Jednostka realizująca	Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Światlnej	Data opracowania programu
Program opracował	dr inż. Łukasz Gryko	07.03.2022

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektrotechnika						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język obcy 3						Kod przedmiotu	ES1F4803	
							Rodzaj przedmiotu	obieralne	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
		30						Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	Język obcy 2								
Cele przedmiotu	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Poszerzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Ćwiczenie formy prezentacji multimedialnej.								
Treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowa terminologia z zakresu studiowanego kierunku (cz.2) Forma prezentacji multimedialnej związanej z tematyką studiowanego kierunku.								
Metody dydaktyczne	Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, dyskusja problemowa, metoda projektów.								
Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych.								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	Umiejętności: student potrafi		
EU1	w większym stopniu rozumieć i formułować wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	EL1_U10	
EU2	w większym stopniu rozumieć i formułować teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku	EL1_U10	
EU3	przygotować i przeprowadzić prezentację multimedialną związaną z tematyką studiowanego kierunku	EL1_U09	
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
EU4	brania czynnego udziału w dyskusji z poszanowaniem różnorodności wyrażanych opinii, poglądów, odniesień kulturowych	EL1_K03	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	test modułowy, wypowiedzi ustne	Ć	
EU2	test modułowy, wypowiedzi ustne	Ć	
EU3	wypowiedź pisemna i ustna	Ć	
EU4	wypowiedzi ustne	Ć	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w zajęciach	30	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	2	
	Wykonywanie prac domowych	13	
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	5	
		RAZEM:	50
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		32	1,3
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2

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