

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	drugiego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne						Kod przedmiotu	TZ2E100001	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1
	10	-	-	-	20	-	-	Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	<p>Poznanie zasad stosowania metod numerycznych do analizy zagadnień obwodowych i polowych w zakresie elektroniki.</p> <p>Nabycie umiejętności tworzenia własnych modeli i oceny zjawisk obwodowych i polowych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania.</p> <p>Przedstawienie podstaw matematycznych oraz sposobów wykorzystania wybranych metod numerycznych (w tym MES i MRS).</p> <p>Poznanie zasad analizy i interpretacji wyników obliczeń, formalnej oceny ich poprawności oraz ograniczania czynników wpływających na błędy obliczeń.</p>								
Treści programowe	<p><u>Wykład</u></p> <p>Zasady konstruowania modeli, metody redukcji i upraszczania; sformułowanie i zasady stosowania warunków brzegowych w ramach metod.</p> <p>Metody rozwiązania równań różniczkowych cząstkowych.</p> <p>Metoda różnic skończonych (MRS): aproksymacja różnicowa; realizacja i zastosowanie metody różnicowej w zagadnieniach eliptycznych, hiperbolicznych i parabolicznych; warunki poprawnej realizacji metody różnicowej.</p> <p>Metoda elementów skończonych (MES): podstawowe równanie; funkcje bazowe; sformułowanie w ujęciu Galerkina.</p> <p>Wybrane zagadnienia realizacji metod: błędy obliczeń, koszt numeryczny, przetwarzanie równoległe.</p> <p><u>Pracownia specjalistyczna</u></p> <p>Metody rozwiązywania nieliniowych równań różniczkowych zwyczajnych: metody jednokrokowe (R-K) i wielokrokowe.</p> <p>Numeryczne rozwiązywanie układów równań nieliniowych: metody iteracyjne; metody optymalizacyjne. Zastosowanie metod rozwiązywania zagadnień nieliniowych na przykładzie obwodów o parametrach skupionych.</p> <p>Metody analizy i doboru układów z parametrami rozłożonymi (linie długie).</p> <p>Zastosowanie metod różnicowych w analizie i projektowaniu zagadnień elektronicznych - analiza zagadnień otwartych i zamkniętych. Analiza i opracowanie konstrukcji elementów układów mikrofalowych.</p>								

	Zastosowanie metody elementów skończonych w analizie zagadnień elektrycznych i termicznych w układach elektronicznych. Analiza parametryczna i projektowanie układów. Analiza zagadnień słabo sprzężonych.	
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy: wyjaśnienie zagadnień, prezentacje przykładów, analiza przypadków, dyskusja Pracownia specjalistyczna: ćwiczenia studentów z użyciem specjalistycznego oprogramowania (opracowanie wybranych zagadnień, wykonanie zadań).	
Forma zaliczenia	Wykład: zaliczenie pisemne (zaliczenie po uzyskaniu 50% punktów). Pracownia specjalistyczna: sprawozdania z realizacji postawionych zadań, zaliczenia pisemne.	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	Student wyjaśnia i przytacza zasady realizacji wybranych metod numerycznych stosowanych w zagadnieniach technicznych.	ET2_W01
EU2	Student definiuje i opisuje zadania w postaci umożliwiającej zastosowanie metod numerycznych.	ET2_U07
EU3	Student identyfikuje i charakteryzuje dostępne narzędzia do numerycznej analizy zagadnień elektroniki, interpretuje wyniki obliczeń, potrafi oszacować ich wiarygodność i błęd obliczeń.	ET2_U12
EU4	Student omawia i stosuje metodę elementów skończonych i różnic skończonych do analizy wybranych zagadnień z zakresu elektroniki.	ET2_U08
EU5	Student potrafi opracować raporty i dokumentację techniczną realizowanych zadań badawczych.	ET2_U03
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	kolokwium zaliczające	W
EU2	wykład: kolokwium zaliczające, pracownia specjalistyczna: ocena sprawozdania z zajęć oraz zaliczenia pisemne	W, Ps
EU3	ocena sprawozdań z zajęć i zaliczenia pisemne	Ps
EU4	ocena sprawozdań z zajęć i zaliczenia pisemne	Ps
EU5	ocena sprawozdań z zajęć	Ps
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	10
	Udział w pracowni specjalistycznej	20
	Przygotowanie do pracowni specjalistycznej	20
	Opracowanie wyników z zajęć (PS) i wykonanie zadań domowych	20
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem pracownią	5
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu i obecność na nim	25
	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	2,4
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Krupka J., Morawski R.Z., Opalski L. J.: Wstęp do metod numerycznych dla studentów elektroniki i technik informacyjnych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2009. 2. Rosłonec S.: Wybrane metody numeryczne z przykładami zastosowań w zadaniach inżynierskich. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2008. 3. Grabarski A., Wróbel I.: Wprowadzenie do metody elementów skończonych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2008. 4. Fortuna Z., Macukow B., Wasowski J.: Metody numeryczne. WNT, Warszawa, 2009. 5. Sikora J.: Numeryczne metody rozwiązywania zagadnień brzegowych: podstawy metody elementów skończonych i metody elementów brzegowych. Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2009. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kincaid D., Cheney W.: Analiza numeryczna. WNT, Warszawa, 2006. 2. Povstenko J.: Wprowadzenie do metod numerycznych. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2005. 3. Rosłonec S.: Fundamental numerical methods for electrical engineering. Springer, Heidelberg, 2008. 4. Gilat A., Subramaniam V.: Numerical methods for engineers and scientists : an introduction with applications using MATLAB. John Wiley & Sons, Hoboken, 2011. 5. Evans G., Blackledge J., Yardley P.: Numerical methods for PDE. Springer, Heidelberg, 2000. 		
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Metrologii	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Bogusław Butryło, prof. PB	14.04.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	drugiego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Metody optymalizacji						Kod przedmiotu	TZ2E100002	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1
	10				20			Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Zapoznanie z działaniem i właściwościami różnych metod optymalizacyjnych. Zapoznanie z metodyką komputerowego projektowania i optymalizacji układów elektronicznych. Zapoznanie z oprogramowaniem komputerowym do optymalizacji układów.								
Treści programowe	<p>Wykład: Podstawowe pojęcia metod optymalizacji. Etapy optymalizacji, modelowanie układów, sformułowanie funkcji celu, minimalizacja funkcji celu. Podział metod optymalizacji. Metody deterministyczne i stochastyczne. Metody deterministyczne jednoparametrowe. Rodzaje metod deterministycznych wieloparametrowych. Metody deterministyczne wieloparametrowe, metody pierwszego rzędu (metody: Hooka-Jeevesa, Rosenbrocka, Gaussa-Seidela). Metody deterministyczne wieloparametrowe, metody gradientowe (metody: najszybszego spadku, gradientów sprzężonych). Stochastyczne metody optymalizacji, metody: Monte-Carlo, algorytmy genetyczne. Algorytm projektowania i optymalizacji układów elektronicznych.</p> <p>Pracownia specjalistyczna: Optymalizacja układów elektronicznych, w tym układów w.cz., z wykorzystaniem różnych metod wieloparametrowych. Optymalizacja z wykorzystaniem algorytmów genetycznych.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, obliczenia analityczne i symulacje								
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie ustne, Pracownia specjalistyczna – obserwacja pracy na zajęciach i ocena sprawozdań								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się						Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metod optymalizacji, przydatną do rozwiązywania problemów z zakresu elektroniki i telekomunikacji.						ET2_W01		
EU2	Student potrafi określić i sformułować funkcję celu w procesie optymalizacji.						ET2_U07		

EU3	Student potrafi wybrać i zastosować odpowiednią metodę optymalizacji dla analizowanego problemu.	ET2_U07	
EU4	Student potrafi wykorzystywać specjalistyczne oprogramowanie komputerowe do optymalizacji zagadnień z zakresu elektroniki i telekomunikacji.	ET2_U07	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	zaliczenie z wykładu	W	
EU2	ocena sprawozdań i obserwacja pracy na zajęciach	Ps	
EU3	ocena sprawozdań	Ps	
EU4	ocena sprawozdań i obserwacja pracy na zajęciach	Ps	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	10	
	Przygotowanie do zajęć z pracowni i zaliczenia wykładu	35	
	Udział w zajęciach z pracowni	20	
	Opracowanie sprawozdań z pracowni	30	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM:	100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		60	2,4
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stachurski A.: Wprowadzenie do optymalizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2009 2. Ostanin A., Metody i algorytmy optymalizacji, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok, 2003 3. Ostanin A., Optymalizacja liniowa i nieliniowa, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok, 2005 4. Opalski L.J., Metody i algorytmy optymalizacji jakości układów elektronicznych, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, 2002 5. Michalewicz Z., Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne, WNT, Warszawa, 2003 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aniserowicz K., Projektowanie układów elektronicznych wspomagane komputerem, Wydawnictwo Politechniki Białostockiej, Białystok, 2010 2. Aleksejew O., Czawka G. i inni, Automatyzacja projektowania urządzeń radioelektronicznych, Wyd. Wyższa szkoła, Moskwa 2000 3. Goldberg D. E., Algorytmy genetyczne i ich zastosowania, WNT, W-wa, 2003 4. Litwińczuk N., Zastosowanie algorytmów genetycznych do optymalizacji szerokopasmowych układów dopasowujących, XXVII Międzynarodowa Konferencja z Podstaw Elektrotechniki i Teorii Obwodów IC-SPETO'2004, tom 2, s.309-312, Gliwice-Niedzica 2004 		
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Norbert Litwińczuk	10.04.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	drugiego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Anteny i transmisja fal						Kod przedmiotu	TZ2E100003	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1
	20		10					Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	<p>Zapoznanie studentów z zagadnieniami promieniowania, transmisji i odbioru fal elektromagnetycznych ze szczególnym naciskiem na różne konstrukcje anten i ich zastosowania w systemach telekomunikacji bezprzewodowej.</p> <p>Zapoznanie studentów z technikami pomiarów podstawowych parametrów anten, z wybranymi konstrukcjami anten stosowanych w sprzęcie powszechnego użytku, w tym w sieciach Wi-Fi, oraz z elektroniczną aparaturą pomiarową i przykładami automatyzacji procesu pomiarowego.</p>								
Treści programowe	<p>Wykład: Przeznaczenie i klasyfikacja anten. Podstawy teorii promieniowania. Parametry anten. Rozkład pola elektromagnetycznego w otoczeniu dipola Hertza. Wibrator symetryczny, dipol krótki. Wpływ powierzchni ziemi. Zasilanie anten, symetryzatory. Sumowanie pól, charakterystyki grupowe. Układy antenowe. Układy z reflektorami, anteny Yagi-Uda. Anteny z falą bieżącą. Anteny częstotliwościowo-niezależne. Anteny logarytmicznie periodyczne. Anteny aperturowe. Wpływ zmian rozkładu amplitudy i fazy pola w aperturze na charakterystyki promieniowania. Anteny tubowe, paraboliczne, soczewkowe. Anteny planarne: mikropaskowe i szczelinowe. Inne konstrukcje antenowe, trendy rozwojowe. Propagacja fal radiowych w atmosferze ziemskiej. Właściwości rozchodzenia się fal radiowych różnych zakresów częstotliwości.</p> <p>Laboratorium: Zapoznanie studentów z technikami pomiarów podstawowych parametrów anten, z wybranymi konstrukcjami anten stosowanych w sprzęcie powszechnego użytku, w tym w sieciach Wi-Fi, oraz z elektroniczną aparaturą pomiarową i przykładami automatyzacji procesu pomiarowego.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, realizacja ćwiczeń laboratoryjnych								
Forma zaliczenia	Wykład – egzamin Laboratorium - kontrola przygotowania teoretycznego i kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, pisemne sprawozdania z wykonanych badań								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie bezprzewodowego nadawania i odbioru sygnałów oraz propagacji fal elektromagnetycznych w wolnej przestrzeni.	ET2_W03	
EU2	Student ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pomiarów wybranych parametrów anten.	ET2_W03, ET2_W04	
EU3	Student ma szczegółową wiedzę w zakresie podstawowych konstrukcji antenowych, stosowanych m.in. w systemach telekomunikacji bezprzewodowej.	ET2_W03	
EU4	Student ma wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie konstrukcji antenowych.	ET2_W06	
EU5	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje.	ET2_U01	
EU6	Student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji eksperymentu.	ET2_U03	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	egzamin	W	
EU2	egzamin, kontrola przygotowania teoretycznego	W, L	
EU3	egzamin	W	
EU4	egzamin	W	
EU5	dyskusja w trakcie zajęć	L	
EU6	ocena pisemnych sprawozdań z wykonanych zadań	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	20	
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	10	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i opracowanie sprawozdań	40	
	Udział w konsultacjach	5	
	Przygotowanie do egzaminu	23	
	Uczestnictwo w 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		50	2
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kubacki R.: Anteny mikrofalowe. Technika i środowisko, WKŁ, Warszawa 2008 2. Pieniak J.: Anteny telewizyjne i radiowe, WKŁ, Warszawa 2004 3. Rosłonec S.: Podstawy techniki antenowej, Oficyna Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006 4. Szóstka J.: Fale i anteny, WKŁ, Warszawa 2006 5. 4NEC2 Antenna Modeler and Optimizer. Oprogramowanie dostępne w Internecie na stronie https://www.qsl.net/4nec2/ 		

Literatura uzupełniająca	1. Aniserowicz K.: Materiały pomocnicze do wykładów 2. Bem D. J.: Telewizja satelitarna, Sigma NOT, Warszawa 1991 3. Bem D. J.: Anteny i rozchodzenie się fal radiowych, WNT, Warszawa 1973 4. Bator J.: Anteny i instalacje antenowe, WKŁ, Warszawa 1981 5. Morawski T., Gwarek W.: Teoria pola elektromagnetycznego, WNT, Warszawa 2006	
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr hab. inż. Karol Aniserowicz, prof. PB	05.04.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	drugiego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Programowalne układy cyfrowe 1						Kod przedmiotu	TZ2E100004	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1
	10							Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Poszerzenie wiedzy w zakresie wybranych komponentów architektury dedykowanych układów programowalnych strukturalnie oraz narzędzi i metod stosowanych w syntezie funkcjonalnej.								
Treści programowe	Bloki funkcjonalne układów cyfrowych. Istota projektowania i programowania struktur logicznych. Typowe komponenty architektur struktur programowalnych. Charakterystyka oprogramowania wspomagającego projektowanie układów cyfrowych w strukturach programowalnych. Wybrane elementy leksykalne języka opisu sprzętowego wysokiego poziomu. Porównanie funkcjonalności oraz parametrów użytkowych przedstawicieli wybranych rodzin układów PLD. Wybrane moduły prototypowe struktur programowalnych i ich użyteczność.								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny								
Forma zaliczenia	Test z wyboru								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się						Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Student w stopniu pogłębionym rozumie specyfikę architektur dedykowanych układów strukturalnie programowalnych.						ET2_W08		
EU2	Student identyfikuje cechy nowej technologii w rozwiązywaniu problemów technicznych.						ET2_W06		
EU3	Student rozwiązując problem techniczny stosuje krytyczną ocenę stanu istniejącego.						ET2_K01		
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się						Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
EU1	ocena wyników testu wielokrotnego wyboru						W		
EU2	ocena wyników testu wielokrotnego wyboru						W		

EU3	ocena wyników testu wielokrotnego wyboru	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	10	
	Kwerenda literatury technicznej w przedmiocie	15	
	Udział w konsultacjach	5	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładów	20	
	RAZEM:	50	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		15	0,6
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		-	-
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Barski M., Jędruch W.: Układy cyfrowe : podstawy projektowania i opis w języku VHDL, Wydawn. Politechniki Gdańskiej, 2011 2. Floyd L. T.: Digital Fundamentals with PLD Programming, Prentice Hall, 2005 3. Hamblen J., Hall T., Furman M.: Rapid Prototyping of Digital Systems, Springer, 2008 4. Kulesza Z.: Programowanie sterowników czasu rzeczywistego w układach PLD i FPGA, Białystok, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, 2015 5. Zwoliński M.: Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, 2007 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Koszłajda A.: Od pomysłu do przemysłu : projekty IT w praktyce, Gliwice : Helion, 2019 2. Hwang E. - ELECTRONiX: Digital Logic and Microprocessor Design with VHDL, La Sierra University, 2005 3. Skahill K.: Język VHDL : projektowanie programowalnych układów logicznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2004 4. Volnei A. Pedroni: Circuit Design with VHDL, MIT, Cambridge, London, 2004 		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Marian Gilewski	23.04.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	drugiego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Teoria informacji i kodowania						Kod przedmiotu	TZ2E100005	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1
	10				20			Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z wybranymi aspektami klasycznej i współczesnej teorii informacji oraz zapoznanie studentów ze współczesnymi technikami kodowania wynikającymi z teorii informacji i tendencji rozwojowych systemów telekomunikacyjnych								
Treści programowe	<p>Wykład. System informacyjny, źródła informacji, modele źródeł informacji, miara informacji – entropia i kompresja danych. Twierdzenie Shannona o kodowaniu źródła, (kod Huffmana, kodowanie arytmetyczne). Entropia zmiennych losowych, informacja wzajemna. Modele kanałów dyskretnych, analogowych i dyskretno-analogowych, pojemność kanału. Kanał gaussowski i III twierdzenie Shannona. Kodowanie informacji do bezpiecznej transmisji w kanale z zakłóceniami, granice kodowania, kody nadmiarowe (Hamminga, cykliczne, splotowe). Dekodowanie algebraiczne i probabilistyczne, algorytm Viterbiego.</p> <p>Pracownia. Badanie podstawowych wielkości reprezentujących informację źródła dyskretnego. Kodowanie źródłowe, kod Huffmana, kod arytmetyczny. Badanie kodów nadmiarowych: kody Hamminga, kody cykliczne, kody splotowe. Realizacja transmisji w środowisku Simulink z wyznaczeniem BER w modelu binarnego kanału symetrycznego, w modelu kanału analogowego z zakłóceniem gaussowskim.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny (multimedialny) Pracownia specjalistyczna – realizacja zadań kodowania, modelu transmisji w środowisku numerycznym								
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny, Pracownia specjalistyczna - zaliczenie na podstawie sprawozdań oraz dyskusji nad sprawozdaniami								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się						Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Student opisuje strukturę systemu informacyjnego oraz podstawowe modele źródeł informacji wraz z ich kodowaniem źródłowym.						ET2_W03		

EU2	Student różnicuje modele kanałów transmisji informacji i przytacza ich podstawowe charakterystyki związane z zachowaniem bezpiecznej transmisji realizowanej przez kodowanie kanałowe.	ET2_W06	
EU3	Student potrafi zbudować właściwe algorytmy kodowania i dekodowania informacji i zbadać ich właściwości.	ET2_U07	
EU4	Student dostrzega i opisuje rolę systemów informacyjnych oraz zastosowanie algorytmów kodowania informacji we współczesnych systemach elektronicznych.	ET2_U12	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	egzamin końcowy (pisemny)	W	
EU2	egzamin końcowy (pisemny)	W	
EU3	ocena sprawozdań z zadań symulacyjnych i dyskusja	Ps	
EU4	ocena sprawozdań z zadań symulacyjnych i dyskusja	Ps	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	10	
	Udział w zajęciach pracowni specjalistycznej	20	
	Udział w konsultacjach	5	
	Przygotowanie do egzaminu zaliczeniowego i udział w egzaminie	25	
	Przygotowanie do pracowni specjalistycznej	15	
	Opracowanie sprawozdań z pracowni specjalistycznej	25	
	RAZEM:	100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		36	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		60	2,4
Literatura podstawowa	1. Haykin S.: Systemy Telekomunikacyjne. WKŁ, Warszawa 1998 2. Wesołowski K.: Podstawy Cyfrowych Systemów Telekomunikacyjnych. WKŁ, Warszawa 2003 3. Dąbrowski A.: Podstawy transmisji cyfrowej. OWPW, Warszawa 1999. 4. Sayood K.: Kompresja danych. Wprowadzenie. Wydawnictwo RM, Warszawa 2002 5. Łukasik Z.: Teoria Informacji i Sygnałów. Wydawnictwa Politechniki Radomskiej, Radom 2009		
Literatura uzupełniająca	1. Sklar B.: Digital Communications Fundamentals and Applications, Prentice Hall; 3 edition (October 17, 2019)		
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Ewa Świercz	14.04.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	drugiego stopnia niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	HES - Przedsiębiorczość innowacyjna						Kod przedmiotu	TZ2E100006	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1
	10							Punkty ECTS	1
Przedmioty wprowadzające									
Cele przedmiotu	<p>Przedstawienie praktycznych możliwości rozwoju przedsiębiorczości innowacyjnej w Polsce. W ramach zajęć uczestnicy zostaną zapoznani w jaki sposób rozpocząć przedsiębiorczość innowacyjną w ramach założenia własnej działalności gospodarczej, skorzystania z różnych źródeł finansowania przedsięwzięć innowacyjnych. Uczestnik zapozna się z możliwościami akademickiej przedsiębiorczości oraz możliwościami jakie oferują fundusze unijne oraz finansowanie prywatne w ramach przedsiębiorczości innowacyjnej. W ramach zajęć uczestnik nauczy się w jaki sposób sporządzać model biznesowy, biznes plan, w jaki sposób założyć własną działalność gospodarczą obejmującą przedsięwzięcia innowacyjne. Celem przedmiotu jest przedstawienie także podstawowych kwestii związanych z uruchomieniem własnego biznesu, z perspektywy ludzi młodych i wykształconych jako alternatywy wobec pracy etatowej oraz przedstawienie blasków i cieni ścieżki własnego biznesu.</p>								
Treści programowe	<p>Omówienie istoty innowacji, rodzaje i źródła innowacji. Modele innowacji. Metody tworzenia innowacji. Źródła inspiracji. Fazy realizacji przedsięwzięcia biznesowego. Omówienie dziewięciu elementów fundamentalnych szablonu modelu biznesowego tj: segmenty klientów, propozycja wartości, kanały, relacje z klientami, strumienie przychodów, kluczowe zasoby, kluczowe działania, kluczowi partnerzy, struktura kosztów. Model biznesowy a biznes plan. Plan operacyjny. Źródła finansowania przedsięwzięć innowacyjnych. Działania związane z wejściem nowej firmy na rynek. Wykorzystanie potencjału Internetu. Specyfika nowych przedsięwzięć technologicznych.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład- prezentacja multimedialna, dyskusja								
Forma zaliczenia	Wykład - ocena z pisemnego sprawdzianu, ocena przygotowania wstępnej koncepcji biznes planu (przedsięwzięcia innowacyjnego)								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	student opisuje ogólne zasady tworzenia i rozwoju przedsiębiorstwa innowacyjnego oraz określa jego podstawowe relacje z innymi podmiotami gospodarczymi, instytucjami państwowymi oraz innymi instytucjami	ET2_K02	
EU2	definiuje i opisuje podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego związane z prowadzeniem przedsiębiorstw innowacyjnych	ET2_W09	
EU3	potrafi zidentyfikować innowacje procesowe, produktowe, marketingowe i organizacyjne	ET2_W06	
EU4	potrafi określić i zidentyfikować różne źródła finansowania przedsiębiorczości innowacyjnej	ET2_W09	
EU5	identyfikuje i analizuje podstawowe zagadnienia związane z funkcjonowaniem przedsiębiorstwa innowacyjnego, potrafi dokonać samooceny cech przedsiębiorczych	ET2_K01	
EU6	przygotowuje projekt innowacyjnego przedsięwzięcia biznesowego	ET2_W09	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	ocena z pisemnego sprawdzianu i biznesplanu	W	
EU2	ocena z pisemnego sprawdzianu i biznesplanu	W	
EU3	ocena z pisemnego sprawdzianu i biznesplanu	W	
EU4	ocena z pisemnego sprawdzianu i biznesplanu	W	
EU5	ocena z pisemnego sprawdzianu i biznesplanu	W	
EU6	ocena z pisemnego sprawdzianu i biznesplanu	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	10	
	Przygotowanie do zaliczenia, analiza problemów	10	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM:	25	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		15	0,6
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		-	-
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Cieślik J.: Przedsiębiorczość dla ambitnych. Jak uruchomić własny biznes, Wydawnictwa Akademickie i profesjonalne, Warszawa 2008 Osterwalder A., Yves Pigneur: "Tworzenie modeli biznesowych. One press 2013. Komercjalizacja B+R dla praktyków 2016, NCBiR, Warszawa 2016 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Skowronek Mielczarek A.; Małe i średnie przedsiębiorstwa. Źródła finansowania, Wydawnictwo: C.H. BECK Piaseczny J.; Biznes Plan. Problemy i metody. Wyd WSPiZ, Warszawa 2002 Drucker P.F.: Natchnienie i fart czyli innowacja i przedsiębiorczość. Wydawnictwo EMKA, 2004 		

	<p>4. Santarek K.: Transfer technologii z uczelni do biznesu. PARP, Warszawa 2008, 5. Freeman CH.: Innovation and Groth. In: The Handbook of Industrial Innovation. Ed.M.Dogman&R.Rothwell. EE Publishing LTD., Cheltenham 1996</p>	
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Światlnej	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr hab. inż. Maciej Zajkowski, prof. PB	19.04.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	drugiego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Aparatura elektroniczna						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Technika światłowodowa						Kod przedmiotu	TZ2E100051	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1
	20		20					Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	<p>Zapoznanie studentów ze współczesnymi systemami telekomunikacji światłowodowej. Nauczenie zasad działania łącz światłowodowych: dalekosiężnych, średniego zasięgu, sieci lokalnych oraz wyjaśnienie zasad pomiaru ich parametrów. Zapoznanie i nauczenie metrologii pasywnych elementów toru światłowodowego. Wykształcenie zasad stosowania i obsługi przyrządów pomiarowych stosowanych w technice światłowodowej. Przedstawienie najnowszych trendów i możliwości aplikacyjnych infrastruktury światłowodowej. Luminescencja i jej zastosowania. Omówienie rozwiązań sieci światłowodowych w infrastrukturze budowanej.</p>								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Technika światłowodowa - współczesne rodzaje optycznych, telekomunikacyjnych i szerokopasmowych sieci transportowych. Charakterystyka i metrologia pasywnych elementów toru światłowodowego. Typy łącz światłowodowych, parametry łącza i ich pomiary, pojemność łącza, rodzaje modulacji sygnałów optycznych, dalekosiężne łącza światłowodowe, światłowodowe łącza średniego zasięgu, lokalne sieci światłowodowe. Elementy stosowane w technice multipleksacji sygnału w dziedzinie czasu i długości fali. Przykłady realizacji infrastruktury światłowodowej w budownictwie. Zastosowania światłowodów transmisyjnych: medyczne, światłowodowe wiązki oświetlające, obrazowody. Światłowody w automatyce przemysłowej, robotyce, technice wojskowej, polowe światłowodowe sieci łączności. Bezpieczeństwo pracy w technice światłowodowej.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Pomiar i analiza zdarzeń w torach światłowodowych za pomocą reflektometru, Analiza układu wzmacniacza EDFA oraz EYDFA za pomocą oprogramowania OptiPreformer, Analiza stanu polaryzacji promieniowania za pomocą polaryzatorów oraz płytek fazowych, Pomiar widm luminescencji szkieł laserowych.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, realizacja ćwiczeń laboratoryjnych								
Forma zaliczenia	Wykład: kolokwium Laboratorium: ocena sprawozdań i sprawdzianów pisemnych								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Student wymienia i opisuje zasady działania systemów światłowodowych.	ET2_W02	
EU2	Student klasyfikuje systemy transmisji sygnałów w sieciach światłowodowych.	ET2_W06	
EU3	Student wykonuje pomiary optyczne włókien optycznych i toru światłowodowego.	ET2_U02, ET2_U12	
EU4	Student mierzy i analizuje właściwości spektroskopowe materiałów stosowanych w fotonice.	ET2_U02, ET2_U12	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	kolokwium	W	
EU2	kolokwium	W	
EU3	ocena sprawozdań z ćwiczeń i sprawdzianów	L	
EU4	ocena sprawozdań z ćwiczeń i sprawdzianów	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	20	
	Udział w konsultacjach	5	
	Przygotowanie do egzaminu i udział	5	
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	20	
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20	
	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	30	
	RAZEM:	100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		47	1,9
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		70	2,8
Literatura podstawowa	1. Siuzdak J. „Systemy i sieci fotoniczne”, WKŁ, Warszawa, 2009 2. Perlicki K. „Pomiary w optycznych systemach telekomunikacyjnych”, WKŁ, Warszawa, 2002 3. Chomycz B. „Planning fiber optic networks”. McGraw-Hill, New York, 2009 4. Dorosz J., „Technologia światłowodów włóknistych”, Kraków, 2005 5. Józwicki R. „Podstawy inżynierii fotonicznej” Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006		
Literatura uzupełniająca	1. Perlicki K.. „Systemy transmisji optycznej WDM”, WKŁ, Warszawa, 2007 2. Marciniak M. „Łączność światłowodowa”, WKŁ, Warszawa, 1998 3. Szustakowski M. „Elementy techniki światłowodowej”, WNT, Warszawa 1992 4. Petykiewicz K. „Podstawy fizyczne optyki scalonej”, PWN, 1989 5. Pankovc J. „Zjawiska optyczne w półprzewodnikach”, PWN, 1974		
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Światłowej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Jacek Mariusz Żmojda	8.04.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	drugiego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Radiolinie cyfrowe							Kod przedmiotu	TZ2E100052	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1	
	20			10				Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Zrozumienie właściwości kanałów propagacji oraz struktur cyfrowych systemów radiowych i radiodyfuzji satelitarnej. Nauczenie projektowania radiolinii cyfrowej, określenia jej struktury, konfiguracji, parametrów i właściwości.									
Treści programowe	<u>Wykład:</u> Pasma częstotliwości i kanały radiowe systemów cyfrowych. Propagacja fal radiowych wykorzystywanych w radioliniach. Struktura, parametry, właściwości, bilans energetyczny cyfrowych linii radiowych. Planowanie i projektowanie radiolinii. Przykłady popularnych radiowych systemów cyfrowych. Radiodyfuzja satelitarna, bilans energetyczny łącza satelitarnego. <u>Projekt:</u> Projekt radiolinii cyfrowej. Wyznaczenie wysokości zawieszenia anten, bilansu energetycznego, określenie parametrów łącza, dobór odpowiednich urządzeń.									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, wykonywanie projektu									
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny Projekt – ocena i obrona projektu									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Student ma wiedzę w zakresie transmisji sygnałów i danych w cyfrowych systemach radiowych.							ET2_W03		
EU2	Student ma szczegółową wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład radiowych sieci cyfrowych.							ET2_W08		
EU3	Student potrafi zaprojektować radiolinię cyfrową zgodnie z zadanymi wymaganiami.							ET2_U10		
EU4	Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł.							ET2_U01		
EU5	Student opracowuje dokumentację techniczną projektu radiolinii cyfrowej.							ET2_U03		

Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	egzamin	W	
EU2	egzamin	W	
EU3	ocena dokumentacji projektowej i obrona projektu	P	
EU4	ocena dokumentacji projektowej i obrona projektu	P	
EU5	ocena dokumentacji projektowej i obrona projektu	P	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	20	
	Udział w zajęciach projektowych	10	
	Przygotowanie do zajęć projektowych	10	
	Opracowanie dokumentacji projektowej	15	
	Udział w konsultacjach	5	
	Przygotowanie do egzaminu i obecność na nim	15	
RAZEM:		75	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		35	1,4
Literatura podstawowa	1. Szóstka J., Horyzontowe linie radiowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2011 2. Szóstka J., Mikrofałe : układy i systemy, WKŁ, Warszawa, 2008 3. Bieżące zalecenia ITU-R: ITU-R P.530 i dokumenty stowarzyszone 4. Wesołowski K., Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKŁ, Warszawa 2003		
Literatura uzupełniająca	1. Szóstka J., Fałki i anteny, WKŁ, Warszawa, 2000 2. Saunders S., Antennas and propagation for wireless communications systems, John Wiley & Sons, Chichester, 2007		
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Marek Garbaruk	05.04.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	drugiego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Interfejsy komunikacyjne w systemach wbudowanych							Kod przedmiotu	TZ2E100053	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1	
	10		10					Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	<p>Celem przedmiotu jest poznanie standardów komunikacji międzyukładowej i międzymodułowej, stosowanych we współczesnych systemach elektronicznych. Wynikiem przedmiotu jest nabycie praktycznych umiejętności w tworzeniu efektywnego oprogramowania systemów mikroprocesorowych, obsługującego transmisję danych z zastosowaniem współczesnych standardów teletransmisyjnych.</p>									
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Konfiguracja środowiska programistycznego do tworzenia oprogramowania dla systemów wbudowanych. Interfejsy komunikacyjne: obsługa portu szeregowego USART, obsługa interfejsu I²C, obsługa interfejsu SPI. Implementacja stosu TCP/IP, biblioteka lwIP. Standard Bluetooth.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Ćwiczenia odbywają się na przygotowanych zestawach uruchomieniowych z 32 bitowymi procesorami serii Cortex-M. Tematyka zajęć dotyczy programowania interfejsów komunikacyjnych (Rs-232, SPI, I²C), transmisji danych w sieci Ethernet: (stos TCP/IP, metody implementacji typowych usług sieciowych).</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, realizacja ćwiczeń laboratoryjnych									
Forma zaliczenia	<p>Wykład: test pisemny i odpowiedź ustna</p> <p>Laboratorium: ocena realizacji zadań i sprawozdań oraz umiejętności podczas zajęć i na koniec semestru</p>									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Student zna standardy komunikacji międzyukładowej stosowane we współczesnych systemach wbudowanych, zna przeznaczenie i ograniczenia poszczególnych standardów komunikacyjnych.							ET2_W06		
EU2	Student posiada wiedzę z zakresu projektowania, programowania i testowania interfejsów komunikacyjnych stosowanych w systemach mikroprocesorowych.							ET2_W08		

EU3	Student wykorzystując posiadaną wiedzę potrafi dobrać standard komunikacji międzyukładowej zgodnie z kryterium właściwym dla realizowanego zadania.	ET2_W08	
EU4	Student potrafi przygotować oprogramowanie komunikacyjne dla wielomodułowego systemu wbudowanego, przetestować poprawność jego działania oraz wykryć i skorygować ewentualne błędy.	ET2_U09, ET2_U12, ET2_U13	
EU5	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania.	ET2_U02	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	kolokwium zaliczające wykład	W	
EU1	kolokwium zaliczające wykład	W	
EU1	kolokwium zaliczające wykład	W	
EU3	ocena sprawozdań i obserwacja pracy na zajęciach	L	
EU4	ocena sprawozdań i obserwacja pracy na zajęciach	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	10	
	Udział w laboratorium	10	
	Udział w konsultacjach	5	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	
	Opracowanie sprawozdań z zajęć	10	
	Przygotowanie do zaliczenia	5	
	RAZEM:	50	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25	1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	1. Peczarski M., „Mikrokontrolery STM32 w sieci Ethernet w przykładach”, BTC 2011 2. Paprocki K., „Mikrokontrolery STM32 w praktyce”, BTC, 2011 3. Szumski M., „Systemy Mikroprocesorowe w Sterowaniu. Część I. ARM Cortex M3”, Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2017		
Literatura uzupełniająca	1. Bai Y., „Practical microcontroller engineering with ARM technology”, John Wiley & Sons, 20162 2. RM0008: STM32F101xx, STM32F102xx, STM32F103xx, STM32F105xx and STM32F107xx advanced ARM®-based 32-bit MCUs: www.st.com/resource/en/reference_manual/cd00171190.pdf , 2015 3. PM0056: STM32F10xxx/20xxx/21xxx/L1xxx Cortex-M3 programming manual: www.st.com/resource/en/programming_manual/cd00228163.pdf , 2013 4. Townsend K.: „Getting Started with Bluetooth Low Energy. Tools and Techniques for Low-Power Networking” 2014		
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Krzysztof Konopko	08.04.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	drugiego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język angielski						Kod przedmiotu	TZ2E100071	
							Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1
		20						Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2+ ESOKJ. Pobudzenie ciekawości dotyczącej problemów współczesnego świata oraz studiowanego kierunku. Poszerzenie terminologii specjalistycznej z zakresu studiowanego kierunku.								
Treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, sprawami bieżącymi oraz problematyką współczesnego świata, a także zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku. Zagadnienia z zakresu gramatyki języka angielskiego obecne w analizowanych tekstach. Ćwiczenie formy prezentacji z zakresu studiowanego kierunku.								
Metody dydaktyczne	Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, burza mózgów, dyskusja problemowa, metoda projektów								
Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsesemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się						Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Student posługuje się językiem angielskim, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.						ET2_U05		
EU2	Student rozumie teksty oraz wypowiedzi dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające terminologię specjalistyczną z zakresu studiowanego kierunku.						ET2_U04, ET2_U05		
EU3	Student potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł anglojęzycznych poprawnie je wykorzystując w formułowaniu opinii przedmiotowych.						ET2_U01		
EU4	Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację związaną ze studiowanym kierunkiem.						ET2_U04		
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się						Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
EU1	test modułowy						Ć		

EU2	wypowiedzi ustne i pisemne	Ć	
EU3	wypowiedzi ustne i pisemne	Ć	
EU4	prezentacja	Ć	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w zajęciach	20	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5	
	Wykonywanie prac domowych	17	
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	8	
		RAZEM:	50
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25	1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	1. Murphy, R. (2010). <i>English Grammar in Use</i> . Cambridge: Cambridge University Press 2. Domański, P., Domański A. (2017). <i>English in Science and Technology</i> . 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(a)	mgr Michał Citko	17.04.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	drugiego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język niemiecki						Kod przedmiotu	TZ2E100072	
							Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1
		20						Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	<p>Doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2+ ESOKJ. Pobudzanie ciekawości dotyczącej problemów współczesnego świata oraz studiowanego kierunku. Poszerzenie terminologii specjalistycznej z zakresu studiowanego kierunku.</p>								
Treści programowe	<p>Tematyka związana z życiem akademickim, sprawami bieżącymi oraz problematyką współczesnego świata, a także zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku. Zagadnienia z zakresu gramatyki języka niemieckiego obecne w analizowanych tekstach. Ćwiczenie formy prezentacji z zakresu studiowanego kierunku.</p>								
Metody dydaktyczne	<p>Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, burza mózgów, dyskusja problemowa, metoda projektów</p>								
Forma zaliczenia	<p>Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych</p>								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	<p>Student posługuje się językiem niemieckim, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.</p>							ET2_U05	
EU2	<p>Student rozumie teksty oraz wypowiedzi dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające terminologię specjalistyczną z zakresu studiowanego kierunku.</p>							ET2_U04, ET2_U05	
EU3	<p>Student potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł niemieckojęzycznych poprawnie je wykorzystując w formułowaniu opinii przedmiotowych.</p>							ET2_U01	
EU4	<p>Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację związaną ze studiowanym kierunkiem.</p>							ET2_U04	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	

EU1	test modułowy	Ć	
EU2	wypowiedzi ustne i pisemne	Ć	
EU3	wypowiedzi ustne i pisemne	Ć	
EU4	prezentacja	Ć	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w zajęciach	20	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5	
	Wykonywanie prac domowych	17	
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	8	
		RAZEM:	50
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25	1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	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(a)	mgr Artur Kuźmicz	17.04.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	drugiego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język rosyjski						Kod przedmiotu	TZ2E100073	
							Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	1
		20						Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Pogłębienie sprawności władania językiem rosyjskim – przygotowanie i wygłaszanie prezentacji oraz prowadzenie dyskusji. Tworzenie złożonych tekstów, wykorzystywanie i opiniowanie obcojęzycznych informacji źródłowych z zakresu studiowanej specjalności.								
Treści programowe	Zakres tematyczny: Korespondencja służbowa. Spotkania służbowe, negocjacje. Prezentacja specjalizacji kierunku studiów, przygotowanie streszczenia wybranego artykułu naukowego. Zagadnienia gramatyczne - Utrwalenie poznanych struktur morfologicznych i syntaktycznych na bazie omawianych tekstów.								
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia przedmiotowe, metoda sytuacyjna, gramatyczno-tłumaczeniowa, dyskusja, metody audiolingwalne, kognitywne								
Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsesemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Student posługuje się językiem rosyjskim, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.							ET2_U05	
EU2	Student rozumie teksty oraz wypowiedzi dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające terminologię specjalistyczną z zakresu studiowanego kierunku.							ET2_U04, ET2_U05	
EU3	Student potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł rosyjskojęzycznych poprawnie je wykorzystując w formułowaniu opinii przedmiotowych.							ET2_U01	
EU4	Student potrafi przygotować i przedstawić prezentację związaną ze studiowanym kierunkiem.							ET2_U04	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	test modułowy							Ć	

EU2	wypowiedzi ustne i pisemne	Ć	
EU3	wypowiedzi ustne i pisemne	Ć	
EU4	prezentacja	Ć	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w zajęciach	20	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5	
	Wykonywanie prac domowych	17	
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	8	
	RAZEM:	50	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25	1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fast L., Zwolińska M.: Biznesmeni mówią po rosyjsku. Русский язык в деловой среде. Dla zaawansowanych. Продвинутый уровень. Poltext, Warszawa, 2005 2. Kuzmina I., Śliwińska B.: Język rosyjski. 365 zadań i ćwiczeń z rozwiązaniami. Langenscheid, Warszawa, 2008 3. Mroczek T.: Русская коммерческая корреспонденция. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław, 2009 4. Teksty specjalistyczne z Internetu, książek rosyjskich 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kowalska N., Samek D.: Praktyczna gramatyka języka rosyjskiego. REA, Warszawa, 2005 2. Język rosyjski : skrypt dla studentów wydziałów Budownictwa Lądowego, Inżynierii Sanitarnej i Wodnej, Architektury i Transportu wyższych szkół technicznych. Cz.2, Teksty Zofia Pachota Bożena Suchanek 3. Słownik naukowo-techniczny rosyjsko-polski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2009 4. Materiały własne prowadzącego (adaptowane i opracowane z literatury fachowej oraz z Internetu) 		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	mgr Irena Kamińska	17.04.2019	