

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Automatyka przemysłowa i aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Programowanie struktur logicznych							Kod przedmiotu	TS1E5029	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	15	0	30	0	0	0	0	Punkty ECTS	5	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	<p>Zrozumienie architektur współczesnych struktur programowalnych i nabycie umiejętności projektowania w tym posługiwania się językiem opisu sprzętowego oraz przedmiotowym oprogramowaniem wspomagającym. Student powinien opanować w stopniu podstawowym techniki projektowania struktur programowalnych, ich implementacji oraz testowania z użyciem dostępnego wyposażenia technicznego.</p>									
Treści programowe	<p>Wykład: 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.</p> <p>Laboratorium: Doskonalenie umiejętności obsługi środowiska projektowego i efektywnego wykorzystania zasobów platform oraz modułów prototypowych. Synteza układów kombinacyjnych, iteracyjnych oraz sekwencyjnych w strukturach programowalnych. Obsługa systemowych bloków funkcjonalnych struktur dostępnych na poziomie platformy projektowej. Synteza układów sekwencyjnych metodą maszyny stanów. Dekompozycja złożonego systemu cyfrowego do poziomu algorytmu struktury hierarchicznej oraz implementacja poszczególnych modułów i walidacja kompletnego systemu. Projektowanie i kodowanie własnych komponentów oraz bibliotek z użyciem języka HDL. Weryfikacja współpracy struktur programowalnych z otoczeniem w tym układami analogowymi oraz analogowo-cyfrowymi. Wybrane zagadnienia transmisji sygnałów cyfrowych na poziomie sprzętowym oraz kompatybilności</p>									

	sygnałowej układów programowalnych.		
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, metoda testowania laboratoryjnego		
Forma zaliczenia	Wykład - sprawdzian testowy; laboratorium - ocena sprawozdań oraz zaangażowania oraz efektywności pracy w trakcie zajęć		
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Efektywne wykorzystanie zasobów struktury programowalnej do realizacji zadania projektowego	ET1_W04	
EU2	Zrozumienie parametryczne i funkcjonalne: architektury PLD, instrukcji HDL i form opisu projektowanego układu	ET1_W08	
EU3	Skuteczne kodowanie oraz walidacja układów programowalnych z użyciem języka opis sprzętowego	ET1_U05	
EU4	Sprawnie posługiwanie się komercyjną platformą projektową CAD PLD	ET1_U08	
EU5	Odpowiedzialność za jakość pracy własnej oraz podporządkowanie zasadom pracy laboratoryjnej	ET1_K03	
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 sprawozdań oraz zakresu zrealizowanych zadań	L	
EU4	Ocena sprawozdań oraz zakresu zrealizowanych zadań	L	
EU05	Ocena sprawozdań i sprawności prac laboratoryjnych	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)			Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	15	
	Kwerenda literatury technicznej w przedmiocie	5	
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	30	
	Doskonalenie obsługi platformy projektowej	2	
	Udział w konsultacjach	5	
	Opracowanie wersji źródłowych zadań laboratoryjnych	30	
	Opracowanie wyników badań laboratoryjnych	30	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładów	8	
RAZEM:			125
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			92 3,7

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pong P Chu: FPGA prototyping by VHDL examples : Xiling Spartan-3 version, John Wiley a. Sons, 2008 2. Pong P Chu: Embedded SoPC design with Nios II processor and VHDL examples, John Wiley a. Sons, 2011 3. Barski M., Jędruch W.: Układy cyfrowe : podstawy projektowania i opis w języku VHDL, Wydaw. Politechniki Gdańskiej, 2011 4. IEEE Standard 1076-2008 VHDL-200X5. Hamblen J., Hall T., Furman M.: Rapid Prototyping of Digital Systems, Springer, 2008 5. Terasic Inc.: DE2-115 User Manual, www.terasic.com, 2012 	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Floyd L. T.: Digital Fundamentals with PLD Programming, Prentice Hall, 2005 2. Volnei A. Pedroni: Circuit Design with VHDL, MIT, Cambridge, London, 2004 3. Hwang E. - ELECTRONiX: Digital Logic and Microprocessor Design with VHDL, La Sierra University, 2005 4. Skahill K.: Język VHDL : projektowanie programowalnych układów logicznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2004 5. Zwoliński M.: Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL, Wydaw. Komunikacji i Łączności, 2007 	
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Marian Gilewski	31.03.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Techniki bezprzewodowe 1							Kod przedmiotu	TS1E5030	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	15	0	15	0	0	0	0	Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające	Podstawy telekomunikacji, Podstawy teorii pola elektromagnetycznego, Technika wysokich częstotliwości 1									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z technikami wykorzystywanymi do nadawania i odbioru informacji drogą bezprzewodową. Podstawowe parametry urządzeń i ich bloków funkcjonalnych. Zapoznanie studentów z metodami oceny i pomiaru podstawowych parametrów modulatorów i demodulatorów oraz układów przemiany częstotliwości.									
Treści programowe	<p>Wykład: Struktura i charakterystyki łącza radiowego. Zakresy, właściwości i wykorzystanie fal radiowych stosowanych w komunikacji bezprzewodowej. Podstawy techniki nadawania i odbioru. Modulacje analogowe i cyfrowe wykorzystywane w technice bezprzewodowej. Funkcjonalne ujęcie oraz podstawowe struktury nadajników i odbiorników radiowych. Budowa i zasada działania odbiornika z przemianą częstotliwości. Zagadnienie przenoszenia widma. Zasada działania stopnia przemiany i stopnia syntezy częstotliwości. Radiowe przesło telekomunikacyjne, linia radiowa.</p> <p>Laboratorium: Badanie i pomiary charakterystyk podstawowych modulacji stosowanych w systemach bezprzewodowych. Badanie i pomiary charakterystyk stopnia przemiany częstotliwości.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne.									
Forma zaliczenia	Wykład - sprawdzian pisemny. Laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń.									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	zna i rozumie techniki wykorzystywane do transmisji informacji drogą bezprzewodową							ET1_W02 ET1_W03		

EU2	zna budowę i rozumie zasady działania podstawowych struktur układów nadawczych i odbiorczych systemów bezprzewodowych	ET1_W07	
EU3	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów układów bezprzewodowych oraz przedstawić otrzymane wyniki	ET1_U06	
EU4	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania	ET1_U02	
EU5	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	ET1_U10	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	sprawdzian zaliczający wykład	W	
EU2	sprawdzian zaliczający wykład	W	
EU3	kontrola przygotowania teoretycznego, bieżąca kontrola podczas zajęć, ocena sprawozdań	L	
EU4	bieżąca kontrola podczas zajęć	L	
EU5	bieżąca kontrola podczas zajęć	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	15	
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	5	
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	15	
	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	15	
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem	2	
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	3	
	Przygotowanie do sprawdzianu	20	
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		38	1,5
Literatura podstawowa	1. Haykin S., Systemy telekomunikacyjne tom 1 i 2, WKŁ, Warszawa 2009. 2. Wesołowski K., Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, WKŁ, Warszawa 2006. 3. Kaniewski P., Podstawy modulacji i detekcji, Wydawnictwo Wojskowej Akademii Technicznej, Warszawa 2007. 4. Katulski R.J., Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej, WKŁ, Warszawa 2014. 5. Szóstka J. Mikrofałe: Układy i systemy, WKŁ, Warszawa 2008.		

Literatura uzupełniająca	1. Boksa J., Analogowe układy elektroniczne, BTC, Warszawa 2007. 2. Szóstka J. Horyzontowe linie radiowe, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011. 3. Wesołowski K., Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKŁ, Warszawa 2003. 4. Flickenger R. 100 sposobów na sieci bezprzewodowe, Helion, Gliwice 2007. 5. Sorrentino, R., Bianchi G., Microwave and RF engineering, John Wiley and Sons, Chichester 2010.	
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Marek Garbaruk	28.03.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektronika przemysłowa i aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Aparatura optoelektroniczna							Kod przedmiotu	TS1E5104	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	30	0	0	0	15	0	0	Punkty ECTS	4	
Przedmioty wprowadzające	Podstawy optoelektroniki i techniki światłowodowej									
Cele przedmiotu	<p>Celem tego przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami wytwarzania promieniowania optycznego oraz parametrami elektrooptycznymi i widmowymi źródeł półprzewodnikowych oraz termicznych. W ramach zajęć uczestnicy poznają również fotonowe i termiczne detektory promieniowania optycznego oraz ich parametry elektrooptyczne, widmowe, częstotliwościowe. Celem przedmiotu jest również omówienie zasady działania oraz parametrów urządzeń optoelektronicznych jak: wyświetlacze i projektory LED, LCD, OLED, układy LIDAR, endoskopy optyczne, bariery optyczne, systemy wizyjne. Zastosowania światłowodów w telekomunikacji, automatyce, pomiarach.</p>									
Treści programowe	<p>Wykład. Zjawiska emisji promieniowania w półprzewodnikach. Diody LED, lasery półprzewodnikowe, fotoluminescencja, emisja promieniowania w materiałach organicznych. Parametry elektrooptyczne, widmowe źródeł półprzewodnikowych i termicznych. Fotonowe i termiczne detektory promieniowania. Matryce detektorów (CCD, CMOS, termiczne). Parametry elektrooptyczne, widmowe, częstotliwościowe detektorów promieniowania optycznego. Elementy optyki geometrycznej i falowej w systemach optoelektronicznych. Oddziaływanie pól fizycznych na falę optyczną. Optoelektroniczne systemy pomiarowe wielkości fizycznych. Zastosowania światłowodów w telekomunikacji, automatyce, pomiarach. Podstawowe urządzenia pomiarowe dla techniki światłowodowej: reflektometr, miernik mocy, analizator widma. Wyświetlacze i projektory LED, LCD, OLED oraz układy LIDAR, endoskopy optyczne, bariery optyczne, systemy wizyjne, optoelektroniczny zapis i odczyt informacji.</p> <p>Pracownia specjalistyczna. W ramach pracowni specjalistycznej zostaną przeprowadzone badania właściwości elementów i układów optoelektronicznych.</p>									

Metody dydaktyczne	wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, pracownia specjalistyczna		
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin, Ps - ocena sprawozdań z pracy na zajęciach z pracowni specjalistycznej		
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	klasyfikuje i omawia zasadę działania elementów i urządzeń optoelektronicznych	ET1_W02	
EU2	potrafi wyjaśnić istotę omawianego rozwiązania technicznego	ET1_W07	
EU3	potrafi zaplanować i wykonać pomiary elementów i urządzeń optoelektronicznych	ET1_W04, ET1_U06	
EU4	zna zasady eksploatacji urządzeń optoelektronicznych	ET1_W09	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	egzamin	W	
EU2	egzamin	W	
EU3	obserwacja pracy na zajęciach, sprawozdania z zajęć	Ps	
EU4	obserwacja pracy na zajęciach, sprawozdania z zajęć	Ps	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	15	
	Udział w pracowni specjalistycznej	15	
	Przygotowanie do zajęć pracowni specjalistycznej	15	
	Opracowanie wyników i zaliczenie pracowni specjalistycznej	20	
	konsultacje	5	
	RAZEM:	100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		50	2
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		55	2,2
Literatura podstawowa	1. Dorosz J., Technologia światłowodów włóknistych, Ceramika, Kraków 2005 2. Booth K., Hill S., Optoelektronika, WKŁ Warszawa 2001 3. Ziętek B., Optoelektronika, UMK, Toruń 2011 4. Bielecki Z., Rogalski A., Detekcja sygnałów optycznych, WNT, Warszawa 2001		
Literatura uzupełniająca	1. Szustakowski M., Elementy techniki światłowodowej, WNT Warszawa 1992 2. Siuzdak J., Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej, WKiŁ Warszawa 1999 3. Midwinter J.E., Guo Y.L., Optoelektronika i technika światłowodowa, WKiŁ		

	Warszawa 1995 4. Kaczmarek Z., Światłowodowe czujniki i przetworniki pomiarowe, PAK, Warszawa 2006 5. Kuszniar J., Światłowodowe włókniste w zastosowaniach czujnikowych, PB, Białystok 2016	
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Jacek Kuszniar	09.04.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszy stopień, stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektronika przemysłowa i aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Sterowniki PLC							Kod przedmiotu	TS1E5105
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	15	0	30	0	0	0	0	Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	Technika mikroprocesorowa								
Cele przedmiotu	<p>Zapoznanie studentów z systemami automatyki przemysłowej, zasadami pracy i programowania sterowników PLC, zasadami komunikacji PLC z systemami SCADA.</p> <p>Zdobycie przez studentów umiejętności obsługi i programowania wybranych systemów automatyki przemysłowej.</p>								
Treści programowe	<p>Wykład: Nowoczesne systemy wytwarzania i zarządzania produkcją (Przemysł 4.0). Charakterystyka konstrukcyjna i funkcjonalna PLC. Urządzenia wejściowe i wyjściowe dla PLC, przetworniki pomiarowe, elementy wykonawcze. Języki programowania sterowników PLC - norma PN-EN-61131-3. Tworzenie algorytmu sterowania procesem. Sterowanie procesami ciągłymi – algorytmy i regulatory PID; konfiguracja i autostrojenie. Komunikacja PLC z peryferiami; sieci przemysłowe.</p> <p>Laboratorium: Zapoznanie się z oprogramowaniem inżynierskim do projektowania systemów automatyki przemysłowej. Konfiguracja sterowników PLC i paneli operatorskich, tworzenie połączenia sieciowego, diagnostyka i serwisowanie poprzez serwer Web. Opracowywanie algorytmów sterownia procesem technologicznym lub maszyną. Tworzenie programów na wybrany sterownik PLC. Uruchomienie i testy zaprojektowanego systemu sterowania. Konfiguracja i parametryzacja regulatora procesowego, autostrojenie dla zadanego punktu pracy, testowanie.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, Laboratorium - ćwiczenia praktyczne								
Forma zaliczenia	Wykład - sprawdzian pisemny; laboratorium - ocena sprawozdań, ocena z dyskusji z zakresu realizowanego ćwiczenia								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	Rozumie przeznaczenie poszczególnych elementów systemu automatyki, w tym zna architekturę i funkcjonowanie sterownika PLC	ET1_W08	
EU2	Zna strukturę i sposób zapisu: algorytmu sterownia procesem oraz języków programowania sterowników PLC	ET1_W05, ET1_W08	
EU3	Tworzy algorytm sterowania procesem, na podstawie danego schematu funkcjonalnego i opisu słownego procesu, pozwalający uzyskać zadane kryteria użytkowe	ET1_U07, ET1_U08	
EU4	Korzysta z dokumentacji technicznej danego sterownika w celu rozwiązania postawionego zadania	ET1_U01	
EU5	Potrafi zaprojektować, zrealizować (zaprogramować) oraz uruchomić wizualizację i sterowanie procesem	ET1_U07, ET1_U08	
EU6	Stosuje odpowiednie narzędzia inżynierskie do tworzenia aplikacji, konfiguracji i programowania systemów automatyki	ET1_U08, ET1_U11	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	zaliczenie pisemne	W	
EU2	zaliczenie pisemne	W	
EU3	sprawozdanie z ćwiczenia lab., ocena przygotowania do zajęć	L	
EU4	sprawozdanie z ćwiczenia lab., ocena przygotowania do zajęć	L	
EU5	sprawozdanie z ćwiczenia lab., ocena przygotowania do zajęć	L	
EU6	sprawozdanie z ćwiczenia lab., ocena przygotowania do zajęć	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	15	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	15	
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	20	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	15	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM:	100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi		50	2

bezpośredniego udziału nauczyciela			
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		70	2,8
Literatura podstawowa	1. Broel-Plater B.: Układy wykorzystujące sterowniki PLC: projektowanie algorytmów sterowania, Warszawa, Wydaw. Naukowe PWN, 2015 2. Kacprzak S.: Programowanie sterowników PLC zgodne z normą IEC61131-3 w praktyce, Legionowo, Wydawnictwo BTC, 2011. 3. Kwaśniewski J.: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008 4. Mikulczyński T., Samsonowicz Z., Więclawek R.: Automatykacja procesów produkcyjnych : metody modelowania procesów dyskretnych i programowania sterowników PLC, Wydaw. WNT, 2015 5. Wróbel Z., Sapota G.: Sterowniki programowalne: laboratorium, Uniwersytet Śląski, Katowice 2003.		
Literatura uzupełniająca	1. Kręglewska U., Ławryńczuk M., Marusak P.: Control Laboratory exercises, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2007. 2. Norma IEC 61131 - Sterowniki programowalne. 3. Dokumentacja techniczna firmy Siemens: www.automatyka.siemens.pl 4. Trzasko W.: Instrukcje do laboratorium, strona KAIE WE PB.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu	
Program opracował	dr inż. Wojciech Trzasko	31.03.2019 r.	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektronika przemysłowa i aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Systemy mikroprocesorowe w zastosowaniach przemysłowych i sieciowych							Kod przedmiotu	TS1E5106
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	30	0	30	0	0	0	0	Punkty ECTS	4
Przedmioty wprowadzające	Programowanie w języku C								
Cele przedmiotu	Celem przedmiotu jest przedstawienie metodyki projektowania, programowania i testowania systemów mikroprocesorowych znajdujących zastosowanie w systemach przemysłowych i sieciowych.								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> W trakcie wykładu omawiane są bloki funkcjonalne współczesnych systemów mikroprocesorowych oraz sposób ich wykorzystania w projektowanym systemie sterującym. Omawia się wszystkie etapy prac: sformułowanie problemu, opracowanie wstępnej koncepcji systemu, projekt sprzętowy systemu, przygotowanie oprogramowania, uruchamianie sprzętu i oprogramowania, testy środowiskowe, wdrożenie produkcyjne, certyfikację, wprowadzenie na rynek i walidację. Podczas opracowania systemu uwzględnia się wymogi technologii produkcji, systemu zapewnienia jakości oraz wymogi prawne Ustawy o Ocenie Zgodności (oznaczanie znakiem CE).</p> <p><u>Laboratorium:</u> W ramach zajęć laboratoryjnych studenci nabywają umiejętności z zakresu programowania współczesnych układów mikroprocesorowych w tym: konfiguracji modułu RCC, obsługi portów GPIO, zastosowania przetworników ADC i DAC, obsługi systemu przerwań, wykorzystania układów licznikowo-czasowych oraz obsługi mechanizmu bezpośredniego dostępu do pamięci. Studenci stosują nabytą wiedzę i umiejętności do realizacji zadań projektowych.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy, ćwiczenia laboratoryjne, metoda projektów								
Forma zaliczenia	wymagania z wykładu: dwa kolokwia punktowane w skali 0-25 pkt; wymagania z ćw. laboratoryjnych: z każdego ćwiczenia oceniana jest realizacja zadań i sprawozdanie, umiejętności są oceniane na zajęciach w trakcie i na koniec semestru								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	posiada wiedzę na temat sposobu działania współczesnych systemów mikroprocesorowych	ET1_W08	
EU2	posiada wiedzę z zakresu projektowania, programowania i testowania systemów mikroprocesorowych znajdujących zastosowanie w systemach przemysłowych i sieciowych	ET1_W09	
EU3	posiada wiedzę z zakresu standardów przemysłowych oraz norm bezpieczeństwa, które powinny spełniać systemy mikroprocesorowe	ET1_W10	
EU4	projektuje, programuje i testuje systemy mikroprocesorowe znajdujące zastosowanie w systemach przemysłowych i sieciowych	ET1_U08	
EU5	potrafi pracować indywidualnie i w zespole	ET1_U02	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	kolokwia zaliczające wykład	W	
EU2	kolokwia zaliczające wykład	W	
EU3	kolokwia zaliczające wykład	W	
EU4	sprawozdania z ćwiczeń, oceny cząstkowe z ćwiczeń i projektu	L	
EU5	obserwacja pracy na zajęciach	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	udział w wykładach	30	
	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30	
	udział w konsultacjach	5	
	przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	
	opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10	
	przygotowanie do zaliczenia	15	
	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		55	2,2
Literatura podstawowa	1. Szumski M., „Systemy Mikroprocesorowe w Sterowaniu. Część I. ARM Cortex M3”, Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2017. 2. Paprocki K., „Mikrokontrolery STM32 w praktyce”, BTC, 2011. 3. Galewski M., „STM 32: aplikacje i ćwiczenia w języku C”, BTC, 2011.		

	4. Peczarski M., „Mikrokontrolery STM32 w sieci Ethernet w przykładach”, BTC 2011	
Literatura uzupełniająca	1. Hohl W., „Asembler dla procesorów ARM: podręcznik programisty”, Helion, 2014. 2. Bai Y., „Practical microcontroller engineering with ARM technology”, John Wiley & Sons, 2016. 3. RM0008: STM32F101xx, STM32F102xx, STM32F103xx, STM32F105xx and STM32F107xx advanced ARM®-based 32-bit MCUs: www.st.com/resource/en/reference_manual/cd001711190.pdf , 2015 4. PM0056: STM32F10xxx/20xxx/21xxx/L1xxxx Cortex-M3 programming manual: www.st.com/resource/en/programming_manual/cd00228163.pdf , 2013	
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. M. Szumski dr inż. Krzysztof Konopko	01.04.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia; stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektronika przemysłowa i aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Technika regulacji 2							Kod przedmiotu	TS1E5107	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	0	0	30	0	0	0	0	Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające	Technika regulacji 1 (TS1E4026)									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami analizy i syntezy układów regulacji automatycznej									
Treści programowe	Eksperymentalne wyznaczanie statycznych i dynamicznych charakterystyk prostych układów dynamicznych. Podstawowe metody identyfikacji obiektu sterowania. Badanie właściwości podstawowych struktur regulatorów P, PI, PD, PID. Dobór nastaw regulatorów PID i analiza jakości działania otrzymanego układu regulacji automatycznej. Podstawy obsługi i konfiguracji cyfrowych regulatorów przemysłowych. Dobór regulatora do układu regulacji dwustawnej.									
Metody dydaktyczne	pomiary laboratoryjne, symulacja									
Forma zaliczenia	ocena sprawozdań i pracy na zajęciach									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary statycznych i dynamicznych charakterystyk prostego układu dynamicznego							ET1_W03, ET1_W04		
EU2	potrafi przeprowadzić proces identyfikacji obiektu sterowania							ET1_U05		
EU3	potrafi dobrać parametry, a następnie skonfigurować regulator przemysłowy							ET1_U05		
EU4	potrafi ocenić jakość procesu regulacji i zna metody służące poprawie jakości działania układu regulacji							ET1_W08, ET1_U05		

	automatycznej	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	ocena sprawozdań	L
EU2	ocena sprawozdań	L
EU3	ocena sprawozdań	L
EU4	ocena sprawozdań	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w zajęciach	30
	Przygotowanie do zajęć	15
	Przygotowanie sprawozdań	25
	Udział w konsultacjach	5
	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		75 3
Literatura podstawowa	1. Luft M., Łukasik Z.: Podstawy teorii sterowania. Politechnika Radomska, Radom, 2012. 2. Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania. WNT, Warszawa, 2014. 3. Dębowski A.: Automatyka: podstawy teorii. WNT, Warszawa, 2015. 4. Prajs Z.: Podstawy automatyki w zadaniach: układy liniowe ciągłe. Oficyna Wydawnicza PB, Białystok, 2010. 5. Siemieniako F., Peszyński K.: Automatyka w przykładach i zadaniach. Oficyna Wydawnicza PB, Białystok, 2014.	
Literatura uzupełniająca	1. Ogata K.: Modern control engineering. Prentice-Hall International, 2004. 2. Nise N.S.: Control Systems Engineering, 5th edition, Wiley, 2008. 3. Siemieniako F., Gosiewski Z.: Automatyka T.1. Modelowanie i analiza układów. Oficyna Wydawnicza PB, Białystok, 2006. 4. Gessing R.: Podstawy automatyki. Politechnika Śląska, Gliwice, 2001. 5. Jędrzykiewicz Z.: Teoria sterowania układów jednowymiarowych. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AHG, Kraków, 2007.	
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Krzysztof Rogowski	31.03.2019 r.

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektronika przemysłowa i aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Układy radioelektroniczne 1							Kod przedmiotu	TS1E5108	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	30	0	30	0	0	0	0	Punkty ECTS	5	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	<p>Zapoznanie studentów z podstawowymi blokami funkcjonalnymi i ich praktycznymi realizacjami w urządzeniach radiokomunikacyjnych. Zapoznanie studentów z układami sumowania i podziału mocy. Zapoznanie studentów z konstrukcją mieszaczy częstotliwości, w szczególności z układami bez kanału lustrzanego. Nauczenie studentów pomiarów podstawowych układów radioelektronicznych. Zapoznanie studentów ze scalonymi konstrukcjami nadajników i odbiorników.</p>									
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Właściwości elementów elektronicznych w zakresie częstotliwości radiowych i mikrofalowych. Podstawowe bloki funkcjonalne w urządzeniach radiokomunikacyjnych. Rezonansowe wzmacniacze mocy sygnałów radiowych w klasach A, AB, B, C, E/F. Układy podziału i sumowania mocy sygnałów. Wzmacniacze z sumowaniem mocy. Mieszacze pojedynczo i podwójnie zrównoważone. Układ Gilberta. Mieszacz bez kanału lustrzanego. Filtry kwarcowe i piezoceramiczne. Kwarcowe generatory drgań sinusoidalnych. Cyfrowa synteza częstotliwości. Scalone układy nadajników/odbiorników. Zniekształcenia intermodulacyjne. Analiza szumowa w radiokomunikacji. Wzmacniacze niskoszumne.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Badanie i pomiary parametrów podstawowych układów radioelektronicznych. Układy rozdziału i sumowania mocy (komutatory fazowe i częstotliwościowe). Wielokanałowe wzmacniacze szerokopasmowe z sumowaniem mocy. Wzmacniacz rezonansowy. Filtry kwarcowe i piezoceramiczne. Parametry intermodulacyjne bloków radioelektronicznych.</p>									
Metody dydaktyczne	wykład problemowy, wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne									

Forma zaliczenia	wykład - kolokwia cząstkowe, egzamin ustny; laboratorium - sprawdziany przygotowania do ćwiczeń, ocena sprawozdań		
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	zna i rozumie zasady pracy podstawowych bloków funkcjonalnych występujące w urządzeniach radiokomunikacyjnych	EiT_W07, ET1_U01	
EU2	zna aplikacje scalone nadajników / odbiorników i potrafi wskazać obszary ich wykorzystania	EiT_W07, ET1_U04	
EU3	potrafi zrealizować pomiary podstawowych wielkości fizycznych i parametrów, charakteryzujących elementy i układy wielkiej częstotliwości oraz przedstawić otrzymane wyniki	ET1_U06	
EU4	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, z uwzględnieniem specyfiki urządzeń radioelektronicznych	ET1_U10	
EU5	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania	ET1_U02	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	kolokwia cząstkowe i egzamin ustny	W	
EU2	kolokwia cząstkowe i egzamin ustny	W	
EU3	kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, pisemne protokoły z wykonanych badań	L	
EU4	bieżąca kontrola podczas zajęć	L	
EU5	bieżąca kontrola podczas zajęć	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	udział w wykładach	30	
	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20	
	udział w zajęciach laboratoryjnych	30	
	opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	15	
	udział w konsultacjach związanych z wykładem	2	
	udział w konsultacjach związanych z laboratorium	3	
	przygotowanie do kolokwiów	10	
	przygotowanie do egzaminu i udział w nim	15	
RAZEM:		125	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		67	2,7

Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		68	2,7
Literatura podstawowa	1. Boksa J.: Analogowe układy elektroniczne. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2007 2. Filipkowski A.: Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, Warszawa 2006 3. Tietze U., Schenk C.: Układy półprzewodnikowe. WNT, Warszawa, 2009		
Literatura uzupełniająca	1. Grebennikov A.: RF and microwave power amplifier design, McGraw-Hill, New York 2005 2. Sorrentino R., Bianchi G.: Microwave and RF Engineering, Wiley, Chichester 2010		
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Maciej Sadowski	01.04.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Elektronika przemysłowa i aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Systemy optoelektroniczne							Kod przedmiotu	TS1E5120	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	30	0	15	0	0	0	0	Punkty ECTS	4	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z budową systemów optoelektronicznych oraz konstrukcji wybranych układów światłowodowych. Zapoznanie studentów z wymaganiami i technikami prowadzenia pomiarów w systemach optoelektronicznych, w tym światłowodowych.									
Treści programowe	<p>Wykład: Klasyfikacja systemów optoelektronicznych. Oddziaływanie pól fizycznych na falę optyczną. Oddziaływanie pól fizycznych na światłowód. Detekcja zmian i metody modulacji właściwości fali elektromagnetycznej. Techniki i urządzenia do charakteryzacji przestrzennej i spektralnej elementów optoelektronicznych. Techniki pomiaru mocy promieniowania. Podstawowe urządzenia pomiarowe dla techniki światłowodowej: reflektometr, miernik mocy, analizator widma i ich zastosowanie w kontroli funkcjonowania łącza światłowodowego. Zastosowania scalonych przetworników obrazu. Realizacja pomiarów widmowych oraz energetycznych promieniowania optycznego przy wykorzystaniu spektrometru, miernika mocy optycznej oraz detektorów fotonowych. Przeprowadzenie pomiarów w systemach techniki światłowodowej – pomiar zdarzeń w torze transmisji przy wykorzystaniu metody OTDR, określanie parametrów toru transmisji światłowodowej (dyspersja, BER, wykres oczkowy, OSNR).</p> <p>Laboratorium: Realizacja pomiarów widmowych oraz energetycznych promieniowania optycznego przy wykorzystaniu spektrometru, miernika mocy optycznej oraz detektorów fotonowych. Przeprowadzanie pomiarów w systemach techniki światłowodowej - pomiar zdarzeń w torze transmisji przy wykorzystaniu metody OTDR, określanie parametrów toru transmisji światłowodowej (dyspersja, BER, wykres oczkowy, OSNR). Pomiar wielkości fizycznych za pomocą czujników światłowodowych. Zastosowanie układów optoelektronicznych w diagnostyce medycznej na przykładzie układów do</p>									

	wizualizacji .	
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne.	
Forma zaliczenia	Egzamin pisemny, ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń.	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	Klasyfikuje i omawia zasadę działania elementów i systemów optoelektronicznych	ET1_W02
EU2	Zna wybrane techniki pomiaru podstawowych cech źródeł i detektorów promieniowania	ET1_W02
EU3	Potrafi zaplanować i wykonać pomiary elementów i urządzeń optoelektronicznych	ET1_U06, ET1_K03
EU4	Zna zasady eksploatacji urządzeń optoelektronicznych	ET1_W09, ET1_U07
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Egzamin	W
EU2	Egzamin	W
EU3	test wstępny, ocena sprawozdania	L
EU4	egzamin, test wstępny, ocena sprawozdania	W,L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	30
	Przygotowanie do egzaminu	10
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
	Opracowanie sprawozdań z zajęć	20
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	20
	Udział w konsultacjach	5
	RAZEM:	100
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		50 2,0
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		60 2,4
Literatura podstawowa	1. Parr A. C. „Optical radiometry”, Elsevier, Amsterdam, 2005. 2. Maliński M. „Podstawy fizyczne optoelektroniki”, Wydaw. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2016.	

	<p>3. Kasap F. „Optoelectronics and photonics”, Cambridge University Press, Cambridge, 2012.,</p> <p>4. Perlicki K. „Pomiary w optycznych systemach telekomunikacyjnych”, WKŁ, 2002.</p>	
Literatura uzupełniająca	<p>1. De Cusatis C. „Handbook of applied photo metry”, Springer-Verlag, New York, 1987.</p> <p>2. Ziętek B. „Optoelektronika”, Wydawnictwo Uniwersytetu M. Kopernika, Toruń, 2011.</p> <p>3. Bielecki Z. „Detekcja sygnałów optycznych”, WNT, Warszawa, 2001.</p>	
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu
Program opracował(a)	<p>dr inż. Urszula Błaszczak</p> <p>dr hab. inż. Jacek Żmojda</p> <p>dr hab. inż. Marcin Kochanowicz</p>	01.04.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Teleinformatyka i optoelektronika							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Architektura i programowanie procesorów sygnałowych							Kod przedmiotu	TS1E5206
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	30	0	30	0	0	0	0	Punkty ECTS	5
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	<p>Studenci nabędą wiedzę w zakresie architektury i programowania procesorów sygnałowych, a także ich wykorzystania. Powyższa wiedza zostanie rozszerzona o umiejętności praktyczne zdobyte na zajęciach laboratoryjnych, na których studenci dokonują samodzielnej realizacji podstawowych zadań cyfrowego przetwarzania sygnałów przy użyciu procesorów DSP.</p>								
Treści programowe	<p>Wykład: Charakterystyka procesorów sygnałowych (DSP – ang. Digital Signal Processor) i przegląd aktualnie produkowanych procesorów DSP. Omówienie wybranego procesora DSP. Projektowanie oprogramowania, tworzenie programów w języku wysokiego i niskiego poziomu, podstawowe techniki programistyczne, uruchamianie i testowanie oprogramowania, optymalizacja kodu. Realizacja sprzętowa na wybranej platformie DSP procedur obliczeniowych stało i zmiennoprzecinkowych, przetwarzanie równoległe, potokowe i wektorowe. Organizacja i wykorzystanie bufora kołowego. Konfiguracja i wykorzystanie systemu przerwań oraz DMA. Współpraca z układami peryferyjnymi, układami wejścia/wyjścia oraz inicjalizacja i współpraca z przetwornikami A/C i C/A. Praca w czasie rzeczywistym. Realizacja zadań cyfrowego przetwarzania sygnałów przy wykorzystaniu procesora DSP.</p> <p>Laboratorium: Realizacji zadań cyfrowego przetwarzania sygnałów przy użyciu procesorów DSP z wykorzystaniem układów peryferyjnych, przetworników A/C i C/A oraz zintegrowanego środowiska programistycznego.</p>								
Metody dydaktyczne	wykład, ćwiczenia laboratoryjne								
Forma zaliczenia	wykład - egzamin pisemny; laboratorium - ocena pracy na zajęciach oraz ocena sprawozdań								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	wyjaśnia zagadnienia z zakresu architektury i programowania procesorów sygnałowych	ET1_W08	
EU2	omawia zasady realizacji zadań cyfrowego przetwarzania sygnałów przy użyciu procesorów DSP	ET1_W08	
EU3	potrafi posługiwać się językiem programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz zintegrowanym środowiskiem programistycznym w celu tworzenia, uruchamiania i testowania oprogramowania procesorów DSP	ET1_U08	
EU4	potrafi sformułować algorytm i zrealizować proste zadania cyfrowego przetwarzania sygnałów przy wykorzystaniu procesora DSP	ET1_U08	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	egzamin	W	
EU2	egzamin	W	
EU3	ocena pracy na zajęciach, ocena sprawozdań	L	
EU4	ocena pracy na zajęciach, ocena sprawozdań	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	udział w wykładach	30	
	udział w konsultacjach związanych z wykładem	2	
	przygotowanie do egzaminu i obecność na nim	20	
	udział w zajęciach laboratoryjnych	30	
	przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	20	
	udział w konsultacjach związanych z laboratorium	3	
	opracowanie sprawozdań z laboratorium	20	
		RAZEM:	125
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		68	2,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		75	3,0
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kowalski H. A., Procesory DSP dla praktyków. BTC, Legionowo, 2011 2. Kowalski H. A., Procesory DSP w przykładach. BTC, Legionowo, 2012 3. Texas Instruments, TMS320C6000 Programmer's Guide, 2017 4. Texas Instruments, TMS320C67x/C67x+ DSP CPU and Instruction Set Reference Guide, 2016 5. Texas Instruments, TMS320C6000 DSP Peripherals Overview, 2016 		

Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Welch T. B., Wright C. H., Morrow M. G.: Real-time digital signal processing from MATLAB to C with TMS320C6x DSPs, CRC/Taylor & Francis, 2012 2. Dąbrowski A. (red.), Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2000 3. Kehtarnavaz N., Real-Time Digital Signal Processing, Newnes, 2005 4. Smith S. W., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców. BTC, Warszawa, 2007 5. Zieliński T., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: od teorii do zastosowań. WKŁ, Warszawa, 2009. 	
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Dariusz Jańczak	01.04.2019

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Teleinformatyka i optoelektronika							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Inżynieria fotoniczna 2							Kod przedmiotu	TS1E5207	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	0	0	30	0	0	0	0	Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające	Podstawy optoelektroniki i techniki światłowodowej									
Cele przedmiotu	Nauczenie zasad pomiaru i analizy parametrów elementów i układów fotonicznych, światłowodów cylindrycznych, elementów toru światłowodowego.									
Treści programowe	Metody pomiaru i analizy parametrów elektrycznych oraz optycznych elementów i układów fotonicznych, światłowodów cylindrycznych oraz elementów toru światłowodowego. Analiza parametrów łącza światłowodowego – bilans mocy. Szumy w łączy pasywnym i wzmacnianym.									
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia laboratoryjne									
Forma zaliczenia	Ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń lab., dyskusja w trakcie zajęć lab									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	mierzy parametry elektryczne i optyczne elementów fotonicznych							ET1_U06, ET1_U02		
EU2	analizuje parametry transmisji w łączy światłowodowym							ET1_U05, ET1_U06		
EU3	potrafi zaplanować proces testowania wybranych elementów fotonicznych							ET1_U06, ET1_U02		
EU4	stosuje zasady BHP							ET1_U10		
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
EU1	sprawdzian wstępny, sprawozdanie z ćwiczenia lab.,							L		

	dyskusja w trakcie zajęć lab.		
EU2	sprawdzian wstępny, sprawozdanie z ćwiczenia lab., dyskusja w trakcie zajęć lab.	L	
EU3	sprawdzian wstępny, sprawozdanie z ćwiczenia lab., dyskusja w trakcie zajęć lab.	L	
EU4	sprawozdanie z ćwiczenia lab., dyskusja w trakcie zajęć lab.	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30	
	Konsultacje	5	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	15	
	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych	10	
	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		75	3,0
Literatura podstawowa	5. Józwicki R. „Podstawy inżynierii fotonicznej”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006. 6. Bielecki Z., Rogalski A. „Detekcja sygnałów optycznych”, WNT, Warszawa, 2001. 7. Stacewicz T., Witkowski A., Ginter J. „Wstęp do optyki i fizyki ciała stałego”, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, 2002. 8. Dorosz J. „Technologia światłowodów włóknistych”, Ceramics, vol. 86, Kraków, 2005.		
Literatura uzupełniająca	4. Deen M. J. „Silicon photonics: fundamentals and devices”, Chichester: John Wiley & Sons, 2012		
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Marcin Kochanowicz, prof. nadzw. PB	01.04.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Teleinformatyka i optoelektronika							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Miernictwo i systemy optoelektroniczne 1							Kod przedmiotu	TS1E5208	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	30	0	0	0	0	0	0	Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z wymaganiami i technikami prowadzenia pomiarów promieniowania optycznego z uwzględnieniem systemów światłowodowych oraz konstrukcji wybranych systemów optoelektronicznych.									
Treści programowe	Klasyfikacja systemów optoelektronicznych. Wymagania techniczne w miernictwie dla zakresu UV, VIS i IR. Standardy w metrologii parametrów elementów i urządzeń optoelektronicznych. Techniki i urządzenia do charakteryzacji ilościowej, przestrzennej i spektralnej elementów optoelektronicznych. Zastosowania scalonych przetworników obrazu. Metody analizy obrazu w zastosowaniach przemysłowych (sensorowe), biomedycznych oraz naukowych. Wybrane zastosowania w diagnostyce medycznej i terapii. Podstawowe urządzenia pomiarowe dla techniki światłowodowej: reflektometr, miernik mocy, analizator widma i ich zastosowania w telekomunikacji. Oddziaływanie pól fizycznych na falę optyczną i światłowód. Światłowodowe układy pomiarowe: natężeniowe, widmowe, fazowe, polaryzacyjne, luminescencyjne i interferencyjne. Metody modulacji właściwości fali elektromagnetycznej. Zastosowanie analizy stanu polaryzacji, dyfrakcji i interferencji promieniowania w miernictwie optoelektronicznym. Pomiary specjalistyczne w systemach światłowodowych.									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, wykład problemowy									
Forma zaliczenia	Kolokwium pisemne									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		

EU1	orientuje się w zjawiskach wykorzystywanych w miernictwie promieniowania optycznego	ET1_W02	
EU2	zna wybrane techniki pomiaru podstawowych cech źródeł i detektorów promieniowania optycznego,	ET1_W02, ET1_W09	
EU3	zna budowę i zasadę działania podstawowych przyrządów pomiarowych wykorzystywanych w technice światłowodowej,	ET1_W02, ET1_W09	
EU4	orientuje się w wybranych zaawansowanych technikach pomiarowych w systemach światłowodowych	ET1_W02, ET1_W09	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Kolokwium pisemne	W	
EU2	Kolokwium pisemne	W	
EU3	Kolokwium pisemne	W	
EU4	Kolokwium pisemne	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	30	
	Przygotowanie do egzaminu	15	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM:	50	
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		0	0
Literatura podstawowa	1. Parr A.C.: Optical radiometry, Elsevier, Amsterdam, 2005 2. Maliński M.: Podstawy fizyczne optoelektroniki, Wydaw. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2016 3. Kasap F.: Optoelectronics and photonics, Cambridge University Press, Cambridge, 2012 4. Perlicki K.: Pomiary w optycznych systemach telekomunikacyjnych, WKiŁ, Warszawa, 2002		
Literatura uzupełniająca	1. de Cusatis C.: Handbook of applied photometry, Springer-Verlag, New York, 1987 2. Ziętek B.: Optoelektronika, Wydawnictwo UMK, Toruń, 2011 3. Bielecki Z.: Detekcja sygnałów optycznych, WNT, Warszawa, 2001 4. Podbielska H.: Optyka biomedyczna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2011		
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu	

Program opracował(a)	dr inż. Urszula Błaszczak	02.04.2019
---------------------------------	----------------------------------	-------------------

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Teleinformatyka i optoelektronika							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Systemy telekomutacji 1							Kod przedmiotu	TS1E5209	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	30	0	0	0	0	0	0	Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	Podstawy telekomunikacji									
Cele przedmiotu	<p>Celem przedmiotu jest poszerzenie wiedzy z zakresu telekomunikacji dotyczącej zestawiania, rozłączania i sterowania połączeniami w sieciach telekomunikacyjnych pozwalającej na analizowanie i eksploatację węzłów komutacyjnych w sieciach telekomunikacyjnych. Wynikiem przedmiotu ma być znajomość architektury wybranych przewodowych i mobilnych sieci telekomunikacyjnych, stosowanych w nich metod sygnalizacji abonenckiej i międzycentralowej oraz budowy węzłów komutacyjnych w sieciach telekomunikacyjnych.</p>									
Treści programowe	<p>Podstawowe pojęcia z zakresu telekomutacji. Metody komutacji w sieciach telekomunikacyjnych. Analogowa i cyfrowa sygnalizacja abonencka. Sygnalizacja międzycentralowa w kanale skojarzonym i w kanale wspólnym. Budowa węzła komutacyjnego oraz struktura oprogramowania sterującego cyfrowym węzłem komutacyjnym. Podstawowe pojęcia teorii ruchu telekomunikacyjnego. Utrzymanie i eksploatacja centrali telefonicznej. Wybrane architektury central telefonicznych.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny									
Forma zaliczenia	Zaliczenie wykładu: test pisemny (20-25 pytań) + ew. odpowiedź ustna									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	posiada ugruntowaną wiedzę dotyczącą architektury przewodowych i mobilnych sieci telekomunikacyjnych,							ET1_W07		
EU2	posiadać wiedzę dotyczącą systemów sygnalizacji							ET1_W07		

	związanych z zestawianiem, rozłączaniem i sterowaniem połączeniami w sieciach telekomunikacyjnych,		
EU3	posiadać wiedzę dotyczącą funkcji, architektury i sterowania węzłów komutacyjnych w sieciach telekomunikacyjnych,	ET1_W07	
EU4	posiada umiejętności w zakresie instalacji, podstawowej konfiguracji serwerów VoIP oraz realizacji usług w systemach VoIP,	ET1_W09	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	test pisemny, odpowiedź ustna	W	
EU2	test pisemny, odpowiedź ustna	W	
EU3	test pisemny, odpowiedź ustna	W	
EU4	test pisemny, odpowiedź ustna	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	udział w wykładach,	30	
	zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5	
	udział w konsultacjach	5	
	przygotowanie do zaliczenia	10	
	RAZEM:	50	
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		0	0
Literatura podstawowa	1. Jajszczyk A., „Wstęp do telekomutacji”, WNT, Warszawa, 2008. 2. Danilewicz G., „System sygnalizacji nr 7”, WKŁ, Warszawa, 2005. 3. Kabaciński W., Żal M., „Sieci telekomunikacyjne”, WKŁ, Warszawa, 2008.		
Literatura uzupełniająca	1. Dąbrowski M., „Sterowanie i oprogramowanie w telekomunikacyjnych sieciach zintegrowanych”, WKŁ, Warszawa 1990 2. Valdar A., „Understanding telecommunications networks”, Herts : The Institution of Engineering and Technology, 2006.		
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Krzysztof Konopko	01.04.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Teleinformatyka i optoelektronika							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Technika wielkich częstotliwości 2							Kod przedmiotu	TS1E5210	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	0	0	30	0	0	0	0	Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające	Technika wielkich częstotliwości 1									
Cele przedmiotu	<p>Eksperymentalne potwierdzenie, utrwalenie i rozszerzenie wiedzy zdobytej na wykładach i pracowni z przedmiotu Technika wielkich częstotliwości 1. Zapoznanie studentów z metodami pomiarów podstawowych wielkości charakteryzujących sygnały wielkich częstotliwości, parametrów przyrządów mikrofalowych oraz z elektroniczną aparaturą pomiarową stosowaną w zakresie wielkich częstotliwości.</p>									
Treści programowe	<p>Wykorzystanie linii szczelinowej do pomiarów długości fali i częstotliwości sygnału oraz współczynnika fali stojącej i współczynnika odbicia w falowodzie prostokątnym. Pomiary transmisyjnych i odbiciowych charakterystyk częstotliwościowych wielowrotników z zastosowaniem woltomierza wektorowego i analizatora sieci. Badanie filtrów i rezonatorów mikropaskowych.</p>									
Metody dydaktyczne	ćwiczenia laboratoryjne									
Forma zaliczenia	kontrola przygotowania teoretycznego, kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, pisemne protokoły z wykonanych badań									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	Student zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektroniczne wielkich częstotliwości							ET1_W04		
EU2	zna i rozumie zasady działania elementów i układów wielkich częstotliwości badanych w trakcie ćwiczeń							ET1_W07		
EU3	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie							ET1_U02		

	oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania		
EU4	potrafi zrealizować pomiary podstawowych wielkości fizycznych i parametrów, charakteryzujących elementy i układy wielkiej częstotliwości oraz przedstawić otrzymane wyniki	ET1_U06	
EU5	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, z uwzględnieniem specyfiki urządzeń wielkiej częstotliwości	ET1_U10	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	kontrola przygotowania teoretycznego i kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń	L	
EU2	kontrola przygotowania teoretycznego i kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń	L	
EU3	bieżąca kontrola podczas zajęć	L	
EU4	kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, pisemne protokoły z wykonanych badań	L	
EU5	bieżąca kontrola podczas zajęć	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	udział w zajęciach laboratoryjnych	30	
	przygotowanie do ćwiczeń	20	
	opracowanie protokołów z wykonanych badań	20	
	udział w konsultacjach	5	
	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		75	3
Literatura podstawowa	1. K. Aniserowicz, Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych, udostępnione w Internecie na stronie Katedry Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej oraz na osobistej stronie Karola Aniserowicza. 2. J. Dobrowolski, Technika wielkich częstotliwości, Oficyna Wyd. PW, Warszawa, 2001. 3. B. Galwas, Miernictwo mikrofalowe, WKŁ, Warszawa, 1985. 4. B. Galwas, J. Dawidczyk, J. Piotrowski, J. Skulski, A. Szymańska, Techniki transmisji sygnałów - materiały opublikowane w Internecie		
Literatura uzupełniająca	1. K. Aniserowicz, Materiały pomocnicze do wykładów. 2. R. E. Collin, Foundations for Microwave Engineering, IEEE Press, 2001. 3. J. A. Dobrowolski, Microwave Network Design Using the Scattering Matrix,		

	Artech House, 2010.	
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr hab. inż. Karol Aniserowicz, prof. PB	02.04.2019 r.

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Teleinformatyka i optoelektronika							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Technologie internetowe i Internet rzeczy 1							Kod przedmiotu	TS1E5211	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	30	0	0	0	0	0	0	Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	Systemy i sieci telekomunikacyjne 1									
Cele przedmiotu	Przekazanie wiedzy dotyczącej wykorzystania nowoczesnych technologii do tworzenia aplikacji internetowych oraz systemów Internetu rzeczy (IoT).									
Treści programowe	<p>Koncepcja WWW jako uniwersalnej metody dostępu do usług i informacji. Komunikacja pomiędzy serwerem i przeglądarką WWW. Charakterystyka języków HTML, CSS, XML i pokrewnych. Tworzenie i zastosowania skryptów wykonywanych po stronie klienta. Technologie dynamicznej generacji stron WWW. Wykorzystanie systemów baz danych w technologiach internetowych. Asynchroniczna komunikacja przeglądarki z serwerem (AJAX). Technologia Web Services i związane z nią protokoły. Koncepcja Internetu rzeczy (ang. Internet of Things, IoT). Niskoenergetyczne bezprzewodowe technologie transmisyjne krótkiego zasięgu stosowane w IoT (sieci LR-WPAN - Low Rate Wireless Personal Area Network) np. Bluetooth Low Energy, ZigBee, IEEE 802.15.5, M-bus, firmowe technologie Sub 1GHz. Mobilne technologie transmisyjne dla rozległych sieci IoT np. EC-GSM-IoT, LTE for MTC, eMTC (LTE Cat M1), NB-IoT (LTE Cat NB1), LoRA. Nowoczesne protokoły warstwy sieciowej stosowane w systemach IoT: IPv6, 6LoWPAN. Charakterystyka typowych aplikacji systemów IoT.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny									
Forma zaliczenia	Sprawdzian pisemny									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		

EU1	opisuje architekturę systemu webowego i wymienia funkcje realizowane przez poszczególne elementy tej architektury	ET1_W07	
EU2	charakteryzuje technologie i protokoły stosowane w systemach webowych	ET1_W07	
EU3	wybiera technologie webowe umożliwiające uzyskanie określonych efektów	ET1_W07	
EU4	charakteryzuje technologie transmisyjne i protokoły stosowane w systemach Internetu rzeczy	ET1_W07	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	sprawdzian pisemny	W	
EU2	sprawdzian pisemny	W	
EU3	sprawdzian pisemny	W	
EU4	sprawdzian pisemny	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	udział w wykładach	30	
	bieżąca analiza i przyswajanie treści kolejnych wykładów	8	
	udział w konsultacjach	5	
	przygotowanie do sprawdzianu	7	
	RAZEM:	50	
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		0	0
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lemay L., Colburn R., Kyrnin J.: HTML, CSS i JavaScript dla każdego. Wydanie VII. Helion, Gliwice, 2017. 2. Evjen B., Hanselman S., Rader D.: ASP.NET 4 z wykorzystaniem C# i VB. Zaawansowane programowanie. Helion, Gliwice 2011. 3. Guinard D., Trifa V.: Internet rzeczy. Budowa sieci z wykorzystaniem technologii webowych i Raspberry Pi. Helion, Gliwice, 2017. 4. Dokumentacja technologii transmisyjnych wykorzystywanych w systemach IoT (dostępna na stronach internetowych). 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Specyfikacje języków HTML/XHTML i XML oraz inne standardy, dokumenty i raporty dostępne na stronie http://www.w3.org. 2. Miller M.: Internet rzeczy. Jak inteligentne telewizory, samochody, domy i miasta zmieniają świat. PWN, Warszawa, 2016. 		
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu	

Program opracował(a)	dr inż. Andrzej Zankiewicz	03.04.2019
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Teleinformatyka i optoelektronika							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Źródła i detektory promieniowania 2							Kod przedmiotu	TS1E5212	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	0	0	30	0	0	0	0	Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające	Źródła i detektory promieniowania 1									
Cele przedmiotu	Praktyczne zapoznanie studentów z właściwościami źródeł i detektorów promieniowania optycznego. Nauczenie technik pomiarów wybranych parametrów i charakterystyk źródeł i detektorów.									
Treści programowe	Pomiary charakterystyk elektrooptycznych źródeł i detektorów promieniowania optycznego. Pomiary charakterystyk częstotliwościowych detektorów. Charakteryzacja detektorów matrycowych. Wpływ temperatury na pracę źródeł i detektorów promieniowania optycznego.									
Metody dydaktyczne	eksperymenty laboratoryjne, praca w zespole									
Forma zaliczenia	ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do zajęć, obserwacja pracy na zajęciach									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	wykonuje pomiary parametrów elektrooptycznych źródeł i detektorów promieniowania optycznego							ET1_U06, ET1_U07		
EU2	wykonuje pomiary parametrów spektralnych źródeł i detektorów promieniowania optycznego							ET1_U06, ET1_U07		
EU3	dokonuje pomiarów charakterystyk źródeł i detektorów w dziedzinie czasu i częstotliwości							ET1_U06, ET1_U07		
EU4	potrafi pracować w zespole i stosować zasady BHP							ET1_U02, ET1_K03, ET1_U10		
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		

EU1	wejściówka, ocena sprawozdania, obserwacja pracy na zajęciach	L	
EU2	wejściówka, ocena sprawozdania, obserwacja pracy na zajęciach	L	
EU3	wejściówka, ocena sprawozdania, obserwacja pracy na zajęciach	L	
EU4	obserwacja pracy na zajęciach	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	udział w zajęciach laboratoryjnych	30	
	opracowanie sprawozdań z zajęć	30	
	przygotowanie do zajęć	10	
	udział w konsultacjach	5	
	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		75	3
Literatura podstawowa	1. Deen M.J.: Silicon photonics: fundamentals and devices, Wiley, Chichester, 2012 2. Maliński M.: Podstawy fizyczne optoelektroniki, Wydawn. Uczelniane Polité. Koszalińskiej, Koszalin, 2016 3. Kasap F.: Optoelectronics and photonics, Cambridge University Press, Cambridge, 2012 4. Hu Wenping: Organic optoelectronics, Wiley-VCH, Weinheim, 2013 5. Więcek B.: Termowizja w podczerwieni - podstawy i zastosowania, Wydawnictwo PAK, Warszawa, 2011		
Literatura uzupełniająca	1. Khanh T.Q.: LED lighting - technology and perception, Wiley-VCH, Weinheim, 2015 2. Vainos N.A.: Laser growth and processing of photonic devices, Woodhead Publishing, Oxford, 2012 3. Ziętek B.: Lasery, Wydawnictwo Uniwersytetu M.Kopernika, Toruń, 2008 4. Zietek B.: Optoelektronika, Wydawnictwo UMK, Toruń, 2005		
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Światlnej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Urszula Błaszczak	02.04.2019	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język angielski 4							Kod przedmiotu	TS1E5504	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	0	30	0	0	0	0	0	Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	Język angielski 3									
Cele przedmiotu	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie). Pobudzenie ciekawości dotyczącej problemów współczesnego świata oraz studiowanego kierunku. Poszerzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku.									
Treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, sprawami bieżącymi oraz problematyką współczesnego świata, a także podstawowymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku. Zagadnienia z zakresu gramatyki języka angielskiego obecne w analizowanych tekstach.									
Metody dydaktyczne	Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, burza mózgów, dyskusja problemowa, metoda projektów.									
Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsesemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych.									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	posługuje się językiem angielskim, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego							ET1_U04		
EU2	rozumie teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku							ET1_U01, ET1_U04		
EU3	rozumie wypowiedzi ustne dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku							ET1_U04		
EU4	potrafi brać czynny udział w dyskusji na znane mu							ET1_U04		

	tematy		
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	egzamin	ĆE	
EU2	egzamin	ĆE	
EU3	egzamin	ĆE	
EU4	wypowiedzi ustne	Ć	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w zajęciach	30	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5	
	Wykonywanie prac domowych	7	
	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		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	<p>Murphy, R. (2010). <i>English Grammar in Use</i>. Cambridge: Cambridge University Press.</p> <p>Domański, P., Domański A. (2017). <i>English in Science and Technology</i>. Warszawa: Poltext.</p> <p>Wielki Słownik Naukowo Techniczny angielsko-polski/polsko angielski. (2006). Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne.</p>		
Literatura uzupełniająca	Wielki Słownik Angielsko-Polski/Polsko-Angielski. (2002). Warszawa: PWN.		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	mgr Michał Citko	29.03.2019.	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Język niemiecki 4							Kod przedmiotu	TS1E5604
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	0	30	0	0	0	0	0	Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	Język niemiecki 3								
Cele przedmiotu	Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie). Pobudzenie ciekawości dotyczącej problemów współczesnego świata oraz studiowanego kierunku. Poszerzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku.								
Treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, sprawami bieżącymi oraz problematyką współczesnego świata, a także podstawowymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku. Zagadnienia z zakresu gramatyki języka niemiecki obecne w analizowanych tekstach.								
Metody dydaktyczne	Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, burza mózgów, dyskusja problemowa, metoda projektów.								
Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsesemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych.								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	posługuje się językiem niemieckim, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego							ET1_U04	
EU2	rozumie teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku							ET1_U03, ET1_U04	
EU3	rozumie wypowiedzi ustne dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku							ET1_U04	
EU4	potrafi brać czynny udział w dyskusji na znane mu							ET1_U04	

	tematy		
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	egzamin	ĆE	
EU2	egzamin	ĆE	
EU3	egzamin	ĆE	
EU4	wypowiedzi ustne	C	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w zajęciach	30	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5	
	Wykonywanie prac domowych	7	
	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		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	<p>J. Długokęcka, S. Chadaj, Język niemiecki zawodowy w branży elektronicznej, informatycznej i elektrycznej, WSIP Warszawa 2014</p> <p>1. Ch. Kuhn, R.M. Niemann, B. Winzer-Kiontke: studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen Verlag 2010</p> <p>2. U. Koithan, H. Schmitz, T. Sieber, R. Sonntag: Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt, 2007</p>		
Literatura uzupełniająca	<p>M. Nierzębka, S. Ostalak, alles klar Grammatik, WSIP, Warszawa 2004</p> <p>G. Kostka, Elektroniker fuer Energie- und Gebaeudetechnik, Fundacja VCC</p> <p>Słownik naukowo techniczny, polsko-niemiecki, niemiecko-polski, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne</p> <p>J-C. Corbeil, A. Archambault, wielojęzyczny słownik wizualny, leksykon tematyczny, Wydawnictwo Wilga</p> <p>Materiały i opracowania własne</p>		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	mgr Artur Kuźmich	29.03.2019.	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język rosyjski 4							Kod przedmiotu	TS1E5704	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	0	30	0	0	0	0	0	Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	Język rosyjski 3									
Cele przedmiotu	Wykorzystanie zasobu słownictwa języka rosyjskiego i zasad gramatycznych do przygotowania złożonych tekstów oraz do interpretacji dokumentów obcojęzycznych związanych ze studiowanymi zagadnieniami. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji w języku rosyjskim na temat wybranego zagadnienia ze studiowanej specjalności.									
Treści programowe	Zakres tematyczny: rynek pracy - redagowanie wiadomości w postaci listów i pism w formie elektronicznej; wyrażanie prośby, życzenia, podziękowania, potwierdzenia. Przygotowanie prezentacji na temat wybranego zagadnienia z zakresu budownictwa. Zagadnienia gramatyczne: imiesłów przymiotnikowy, imiesłów przysłówkowy; utrwalenie poznanych struktur morfologicznych i syntaktycznych na bazie omawianych tekstów.									
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia przedmiotowe, metoda sytuacyjna, gramatyczno-tłumaczeniowa, dyskusja.									
Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsesemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych.									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	posługuje się językiem rosyjskim, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego							ET1_U04		
EU2	rozumie teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku							ET1_U01, ET1_U04		
EU3	rozumie wypowiedzi ustne dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te							ET1_U04		

	zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku		
EU4	potrafi brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy	ET1_U04	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	egzamin	ĆE	
EU2	egzamin	ĆE	
EU3	egzamin	ĆE	
EU4	wypowiedzi ustne	Ć	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w zajęciach	30	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5	
	Wykonywanie prac domowych	7	
	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		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	1. Cieplicka M., Torzewska W.: Русский язык. Kompendium tematyczno-leksykalne 2. Wagros, Poznań, 2008. 2. Milczarek W.: Język rosyjski od A do Z. Repetytorium. Kram, Warszawa, 2007. 3. Mroczek T.: Русская коммерческая корреспонденция. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław, 2009. 4. Teksty specjalistyczne z Internetu, książek rosyjskich		
Literatura uzupełniająca	1. Kowalska N., Samek D.: Praktyczna gramatyka języka rosyjskiego. REA, Warszawa, 2004. 2. Kuca Z.: Język rosyjski dla średniozaawansowanych. WSiP, Warszawa, 2007. 3. Samek D.: Rozmówki polsko-rosyjskie. REA, Warszawa, 2009. 4. Słownik naukowo-techniczny rosyjsko-polski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2009. 5. Materiały własne prowadzącego (adaptowane i opracowane z literatury fachowej i z Internetu).		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	mgr Irena Kamińska	29.03.2019.	