

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
<b>Kierunek studiów</b>	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, niestacjonarne	
<b>Specjalność / ścieżka dyplomowania</b>	Aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
<b>Nazwa przedmiotu</b>	Inżynieria fotoniczna 2							Kod przedmiotu	TZ1E4020	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
<b>Formy zajęć i liczba godzin</b>	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4	
	0	0	10	0	0	0	0	Punkty ECTS	2	
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	Podstawy optoelektroniki i techniki światłowodowej									
<b>Cele przedmiotu</b>	Nauczenie zasad pomiaru i analizy parametrów elementów i układów fotonicznych, światłowodów cylindrycznych, elementów toru światłowodowego.									
<b>Treści programowe</b>	Pomiar i analiza zdarzeń w torach światłowodowych za pomocą reflektometru, Badanie stanu polaryzacji promieniowania, Spawarka Światłowodowa, Wyznaczanie widmowego współczynnika transmisji, absorpcji i tłumienia materiałów optycznych									
<b>Metody dydaktyczne</b>	Ćwiczenia laboratoryjne									
<b>Forma zaliczenia</b>	Ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń lab.									
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	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		
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi		

		<b>weryfikacja</b>	
EU1	sprawdzian wstępny, sprawozdanie z ćwiczenia lab., dyskusja w trakcie zajęć lab.	L	
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	
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>	
<b>Wyliczenie</b>	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	10	
	Konsultacje	5	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	15	
	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych	5	
	<b>RAZEM:</b>	<b>50</b>	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		15	0,6
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	1. Józwicki R. „Podstawy inżynierii fotonicznej”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006. 2. Bielecki Z., Rogalski A. „Detekcja sygnałów optycznych”, WNT, Warszawa, 2001. 3. Stacewicz T., Witkowski A., Ginter J. „Wstęp do optyki i fizyki ciała stałego”, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, 2002. 4. Dorosz J. „Technologia światłowodów włóknistych”, Ceramics, vol. 86, Kraków, 2005.		
Literatura uzupełniająca	1. 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 niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	Ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Podstawy telekomunikacji 1							Kod przedmiotu	TZ1E4021	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4	
	20	0	0	0	0	0	0	Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	Obwody i sygnały									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z zasadami działania współczesnych systemów telekomunikacyjnych oraz metodami kodowania, modulacji, nadawania i detekcji sygnałów.									
Treści programowe	System telekomunikacyjny. Charakterystyki mediów transmisyjnych. Opis sygnałów deterministycznych i stochastycznych w dziedzinie czasu i częstotliwości. Modulacje analogowe sygnałów. Podstawy cyfrowych systemów transmisji danych. Modulacja PCM. Transmisja w paśmie podstawowym i transmisja pasmowa. Kodowanie źródłowe i kanałowe. Modulacje cyfrowe sygnałów. Metody zwielokrotniania i zbiorczego odbioru sygnałów									
Metody dydaktyczne	Wykład problemowy.									
Forma zaliczenia	Zaliczenie pisemne									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	rozdziela i opisuje współczesne przewodowe i bezprzewodowe systemy telekomunikacyjne							ET1_W07		
EU2	opisuje podstawowe metody modulacji analogowych i cyfrowych i porównuje ich właściwości							ET1_W03		
EU3	opisuje charakterystyki szumowe podstawowych kanałów transmisyjnych, zakłócenia w nich							ET1_W03, ET1_U05		

	występujące oraz ich wpływ na jakość transmisji		
EU4	opisuje podstawowe metody kodowania sygnałów w sieciach telekomunikacyjnych i analizuje ich wpływ na prędkość transmisji i stopę błędów	ET1_W07, ET1_U05	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Sprawdzian pisemny	W	
EU2	Sprawdzian pisemny	W	
EU3	Sprawdzian pisemny	W	
EU4	Sprawdzian pisemny	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Obecność na wykładach	20	
	Udział w konsultacjach	5	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	25	
	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		0	0
Literatura podstawowa	1. Read R. : "Telekomunikacja", WKiŁ, Warszawa, 2004 2. Haykin S.: "Systemy telekomunikacyjne. Tom 1 / Tom 2", WKiŁ, Warszawa, 2004. 3. Wesołowski K.: "Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych", WKiŁ, Warszawa, 2006.		
Literatura uzupełniająca	1. Jajszczyk A. : "Wstęp do telekomutacji", WNT, Warszawa, 2004 2. L. W. Couch, "Digital and analog communication systems", Upper Saddle River : Prentice-Hall, 2001. 3. W. Kabaciński, M. Żal, "Sieci telekomunikacyjne", WKŁ, Warszawa, 2008.		
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Adam Nikolajew	3.04.2019	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i Telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Podstawy teorii pola elektromagnetycznego							Kod przedmiotu	TZ1E4022	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4	
	10	0	0	0	20	0	0	Punkty ECTS	4	
Przedmioty wprowadzające	Matematyka, Fizyka									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu teorii pola elektromagnetycznego i metodami ich analizy. Nauczenie umiejętności tworzenia modeli numerycznych, oceny zjawisk polowych oraz matematycznego modelowania równań opisujących pole za pomocą dostępnego oprogramowania.									
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Analiza wektorowa. Równania i warunki brzegowe opisujące pole elektromagnetyczne. Energia, moc oraz bilans mocy w polu elektromagnetycznym. Fale elektromagnetyczne. Polaryzacja fali elektromagnetycznej. Przejście fali płaskiej przez granicę dwóch ośrodków. Fala płaska padająca ukośnie na granicę dwóch ośrodków. Fale w środowisku uwarstwionym. Potencjały elektrodynamiczne.</p> <p><u>Pracownia specjalistyczna:</u> Symulacje: pola elektrostatycznego, pola przepływowego, pola temperatury wywołanego przepływem prądu, zjawisk dyfuzyjnych i falowych.</p>									
Metody dydaktyczne	wykład tradycyjny, symulacje z programami komputerowymi									
Forma zaliczenia	wykład - kolokwium; pracownia - krótkie sprawdziany przygotowania do zajęć, ocena sprawozdań									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	ma elementarną wiedzę z analizy wektorowej i metod numerycznych, potrafi formułować wektorowe opisy pola elektromagnetycznego							ET1_W01, ET1_W03		
EU2	ma elementarną wiedzę w zakresie pól i fal							ET1_W02, ET1_W03		

	elektromagnetycznych, klasyfikuje rodzaje pól i stosuje właściwe metody ich analizy		
EU3	potrafi ocenić przydatność metod rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu pola elektromagnetycznego typowych dla elektroniki i telekomunikacji oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	ET1_U11	
EU4	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy podstawowych zagadnień inżynierskich z dziedziny pola elektromagnetycznego	ET1_U05	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	kolokwium zaliczające wykład	W	
EU2	kolokwium zaliczające wykład	W	
EU3	realizacja zadań w trakcie zajęć, ocena dostarczonej dokumentacji, zaliczenia pisemne	Ps	
EU4	realizacja zadań w trakcie zajęć, ocena dostarczonej dokumentacji, zaliczenia pisemne	Ps	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	udział w wykładach	10	
	udział w pracowni specjalistycznej	20	
	przygotowanie do zajęć (pracownia specjalistyczna)	30	
	opracowanie dokumentacji (sprawozdań)	15	
	przygotowanie do zaliczenia wykładu	20	
	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		67	2,5
Literatura podstawowa	1. Morawski T., Gwarek W.: Pola i fale elektromagnetyczne. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2018. 2. Morawski T., Zborowska J.: Pola i fale elektromagnetyczne - Zbiór zadań. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa, 2005 3. Spalek D.: Metody numeryczne w zagadnieniach elektrotechniki i analizie pola elektromagnetycznego. Wyd. Prac. Komp. J. Skalmierskiego, Gliwice, 2014		
Literatura uzupełniająca	1. Thide B.: Electromagnetic field theory. Upsilon Books, Uppsala, 2009 2. Bandurski W., Górniak P., Wardzińska A., Woźniak A.: Metody analizy pól i		

	<p>propagacji fal elektromagnetycznych w elektronice i telekomunikacji.  Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2005.  3. Majchrzak E., Mochancki B.: Metody numeryczne, podstawy teoretyczne,  aspekty praktyczne i algorytmy. Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004.</p>	
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Metrologii	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Marek Zaręba	01.04.2019

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
<b>Kierunek studiów</b>	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne	
<b>Specjalność / ścieżka dyplomowania</b>	Aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
<b>Nazwa przedmiotu</b>	Przetwarzanie sygnałów 1							Kod przedmiotu	TZ1E4023	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
<b>Formy zajęć i liczba godzin</b>	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4	
	20	0	0	0	0	0	0	Punkty ECTS	3	
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	-									
<b>Cele przedmiotu</b>	Zapoznanie z metodami analizy sygnałów i systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości. Zapoznanie z metodami syntezy i realizacji podstawowych metod przetwarzania sygnałów.									
<b>Treści programowe</b>	Dziedziny zastosowania metod przetwarzania sygnałów. Klasyfikacja sygnałów. Próbkowanie i kwantyzacja. Analiza widmowa sygnałów; wykorzystanie transformacji Fouriera. Dyskretna i szybka transformacja Fouriera. Podstawowe metody opisu sygnałów i układów w dziedzinie czasu i częstotliwości: równania różnicowe, zastosowanie transformaty Z, odpowiedź impulsowa, transmitancja, charakterystyki częstotliwościowe. Splot dyskretny liniowy i cykliczny. Podstawowe struktury układów przetwarzania sygnałów i ich cechy; filtry o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej. Realizowalność, przyczynowość, stabilność. Przegląd metod analizy i syntezy filtrów analogowych i cyfrowych. Wykorzystanie oprogramowania do syntezy filtrów oraz zagadnienia realizacji metod cyfrowego przetwarzania sygnałów. Wybrane zagadnienia przetwarzania sygnałów: filtracja adaptacyjna, decymacja i interpolacja. Przykłady zastosowań.									
<b>Metody dydaktyczne</b>	wykład									
<b>Forma zaliczenia</b>	egzamin									
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		



EU1	opisuje zagadnienia analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości przy zastosowaniu odpowiedniego aparatu matematycznego,	ET1_W03	
EU2	omawia metody opisu i analizy systemów przetwarzania sygnałów,	ET1_W03	
EU3	omawia tematykę syntezy układów przetwarzania sygnałów,	ET1_W03	
EU4	wyjaśnia zasady konwersji analogowo-cyfrowej i realizacji układów cyfrowego przetwarzania sygnałów.	ET1_W03	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	egzamin	W	
EU2	egzamin	W	
EU3	egzamin	W	
EU4	egzamin	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	20	
	Samodzielne rozwiązywanie zadań zalecanych przez wykładowcę	20	
	Udział w konsultacjach	5	
	Przygotowanie do egzaminu	28	
	Udział w egzaminie	2	
	RAZEM:	75	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		27	1,1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		20	0,8
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Szabatın J.: Podstawy teorii sygnałów. WKŁ, Warszawa, 2007.</li> <li>2. Zieliński T.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: od teorii do zastosowań. WKŁ, Warszawa, 2009.</li> <li>3. Lyons R.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKŁ, Warszawa, 2010.</li> <li>4. Owen M.: Przetwarzanie sygnałów w praktyce, WKŁ, Warszawa, 2009.</li> </ol>		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Smith S. W.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców, BTC, Warszawa, 2007.</li> <li>2. Zieliński T. (red.): Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji: podstawy, multimedia, transmisja, PWN, Warszawa, 2014.</li> <li>3. Oppenheim A. V., Schafer R. W.: Discrete-time signal processing, Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J., 2010.</li> <li>4. Michael J. Roberts.: Fundamentals of signals and systems. McGraw-Hill,</li> </ol>		

	<b>Boston, 2008.</b>	
<b>Jednostka realizująca</b>	<b>Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej</b>	<b>Data opracowania programu</b>
<b>Program opracował(a)</b>	<b>dr inż. Dariusz Jańczak</b>	<b>01.04.2019</b>

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
<b>Kierunek studiów</b>	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszy stopień niestacjonarne	
<b>Specjalność / ścieżka dyplomowania</b>	Aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
<b>Nazwa przedmiotu</b>	Technika cyfrowa 2							Kod przedmiotu	TZ1E4024	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
<b>Formy zajęć i liczba godzin</b>	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4	
	0	0	20	0	0	0	0	Punkty ECTS	3	
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	Technika cyfrowa 1									
<b>Cele przedmiotu</b>	Nabycie praktycznych umiejętności projektowania i uruchamiania prostych układów cyfrowych.									
<b>Treści programowe</b>	System CAD projektowania układów cyfrowych, edytory projektowe. Układy kombinacyjne. Kompilacja i symulacja projektu w systemie CAD. Cyfrowe układy komutacyjne. Realizacja układów sekwencyjnych. Realizacja funkcji rejestrowych w strukturach programowalnych. Liczniki binarne. Funkcje licznika LPM_Counter. Bloki arytmetyczno-logiczne. Pamięci cyfrowe w strukturach programowalnych. Realizacja projektów hierarchicznych w układach programowalnych FPGA.									
<b>Metody dydaktyczne</b>	metoda projektów - symulacja i realizacja projektów									
<b>Forma zaliczenia</b>	laboratorium - ocena z wykonania ćwiczenia, ocena sprawozdań									
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	potrafi zastosować odpowiednie narzędzia CAD (edytory, kompilator, symulator, programator) do realizacji projektu w układach programowalnych							ET1_U05 ET1_U11		
EU2	potrafi przedstawić realizacje układowe funkcji logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych							ET1_U05		
EU3	umie wykorzystać podstawowe instrukcje języka HDL do opisu i programowania prostych układów cyfrowych							ET1_U08 ET1_U05		

EU4	potrafi wykorzystać cyfrowe bloki funkcjonalne do realizacji zadań projektowych	ET1_U05	
EU5	umie zrealizować strukturę hierarchiczną projektu w układach programowalnych	ET1_U05	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	obserwacja pracy na zajęciach lab., sprawozdanie z ćwiczenia	L	
EU2	obserwacja pracy na zajęciach lab., sprawozdanie z ćwiczenia	L	
EU3	obserwacja pracy na zajęciach lab., sprawozdanie z ćwiczenia	L	
EU4	obserwacja pracy na zajęciach lab., sprawozdanie z ćwiczenia	L	
EU5	obserwacja pracy na zajęciach lab., sprawozdanie z ćwiczenia	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	20	
	przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych,	20	
	udział w konsultacjach	5	
	opracowanie sprawozdań, wykonanie zadań domowych	30	
	RAZEM:	75	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25	1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		75	3
Literatura podstawowa	1. Grodzki, W. Owieczko: Podstawy techniki cyfrowej, Wydawnictwo PB, 2006 2. M. Barski, W. Jędruch: Układy cyfrowe - podstawy projektowania i opis w języku VHDL, Gdańsk 2013 3. Zieliński C.: Podstawy projektowania układów cyfrowych. PWN, Warszawa, 2003 4. Instrukcje do ćwiczeń – strona internetowa katedry Automatyki i Elektroniki <a href="http://www.we.pb.edu.pl">http://www.we.pb.edu.pl</a>		
Literatura uzupełniająca	1. Skahill K.: Język VHDL. Projektowanie programowalnych układów logicznych, WNT, Warszawa, 2010. 2. Floyd L. T.: Digital Fundamentals with PLD Programming, Prentice Hall, Amazon, 2005. 3. Altera Corp.: Introduction to the Quartus II Software, San Jose, 2015.		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu	

<b>Program opracował(a)</b>	<b>dr inż. Walenty Owieczko</b>	<b>01.04.2019</b>
-----------------------------	---------------------------------	-------------------

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Techniki obliczeniowe i symulacyjne							Kod przedmiotu	TZ1E4025	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4	
	10	0	0	0	20	0	0	Punkty ECTS	4	
Przedmioty wprowadzające	Obwody i sygnały									
Cele przedmiotu	<p>Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami numerycznymi, wykorzystywanymi w procesach modelowania, analizy i syntezy układów elektronicznych. Wykształcenie świadomości zalet i ograniczeń symulacji komputerowych. Wykształcenie umiejętności wykorzystania profesjonalnego pakietu obliczeniowego do inżynierskich symulacji działania analogowych układów elektronicznych na przykładzie programu PSpice. Wykształcenie umiejętności posługiwania się interaktywnym środowiskiem do wykonywania obliczeń naukowych i inżynierskich oraz symulacji komputerowych Matlab. Przekazanie umiejętności sporządzenia dokumentacji zadania symulacyjnego. Rozwijanie umiejętności pracy indywidualnej i w małym zespole.</p>									
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Rola komputera w procesie projektowania. Symulacja i eksperyment komputerowy – zalety i wady. Modelowanie matematyczne elementów i układów elektronicznych. Modele wielko- i małosygnalowe. Makromodele. Komputerowe opracowywanie wyników pomiarów: interpolacja i aproksymacja. Algorytmy analizy widmowej DFT i FFT jako przykłady aproksymacji średniokwadratowej. Analiza komputerowa rozgałęzionych liniowych obwodów elektronicznych z wykorzystaniem modeli małosygnalowych. Wybrane numeryczne metody rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych. Zmienne stanu. Algorytmy analizy stanów przejściowych w układach elektrycznych.</p> <p><u>Pracownia specjalistyczna:</u> Wykorzystanie pakietu PSpice do analizy prostych układów elektronicznych z zastosowaniem metod numerycznych. Wykorzystanie pakietu Matlab do wykonywania obliczeń inżynierskich, symulacji komputerowych i graficznej prezentacji wyników.</p>									

<b>Metody dydaktyczne</b>	wykład informacyjny, pracownia z wykorzystaniem komputerów		
<b>Forma zaliczenia</b>	wykład - sprawdzian pisemny; pracownia specjalistyczna - pisemne raporty z zajęć, dwa sprawdziany		
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Zakładane efekty uczenia się</b>	<b>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</b>	
EU1	Student ma uporządkowaną wiedzę obejmującą podstawowe metody matematyczne i numeryczne niezbędne do opisu i analizy elementów i analogowych obwodów elektronicznych;	ET1_W01	
EU2	zna możliwości obliczeniowe i symulacyjne pakietów PSpice i Matlab;	ET1_W04	
EU3	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania symulacyjnego z zastosowaniem programów PSpice lub Matlab;	ET1_U03	
EU4	potrafi wykorzystać pakiety PSpice oraz Matlab do obliczeń i symulacji komputerowych w zakresie analizy prostych obwodów elektrycznych i elektronicznych.	ET1_U05	
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	<b>Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja</b>	
EU1	sprawdzian zaliczający wykład	W	
EU2	bieżąca kontrola podczas zajęć, sprawdziany	Ps	
EU3	pisemne raporty z zajęć	Ps	
EU4	bieżąca kontrola podczas zajęć, sprawdziany	Ps	
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>	
<b>Wyliczenie</b>	Udział w wykładach i sprawdzian z wykładów	10	
	Udział w pracowni specjalistycznej	20	
	Przygotowanie do ćwiczeń w pracowni	20	
	Opracowanie raportów z pracowni lub wykonanie zadań domowych	25	
	Udział w konsultacjach związanych z wykładami	2	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	3	
	Przygotowanie do sprawdzianu	20	
	<b>RAZEM:</b>		<b>100</b>
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		68	2,5
<b>Literatura</b>	1. Aniserowicz K.: Projektowanie układów elektronicznych wspomagane		

podstawowa	<p>komputerem, Oficyna Wyd. Politechniki Białostockiej, Białystok, 2010.</p> <p>2. Brzózka J., Dorobczyński L.: Matlab. Środowisko obliczeń naukowo-technicznych, Wyd. MIKOM, Warszawa, 2008.</p> <p>3. Dobrowolski A.: Pod maską Spice'a. Metody i algorytmy analizy układów elektronicznych. Wyd. BTC, Warszawa, 2004.</p> <p>4. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J.: Metody numeryczne, WNT, Warszawa, 2015.</p> <p>5. Rosłonec S.: Wybrane metody numeryczne z przykładami zastosowań w zadaniach inżynierskich, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2008.</p>	
Literatura uzupełniająca	<p>1. Białko M.: Analiza układów elektronicznych wspomagana mikrokomputerem, WNT, Warszawa, 1989.</p> <p>2. Krupka J., Morawski R. Z., Opalski L. J.: Wstęp do metod numerycznych dla studentów elektroniki i technik informacyjnych, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2009.</p> <p>3. Kamińska A., Pańczyk B.: Ćwiczenia z Matlab. Przykłady i zadania, Wyd. MIKOM, Warszawa, 2002.</p> <p>4. Zachara Z., Wojtuszkiewicz K.: PSpice. Symulacje wzmacniaczy dyskretnych, Wyd. MIKOM, Warszawa, 2001.</p> <p>5. Press W. H., Flannery B. P., Teukolsky S. A., Vetterling W. T.: Numerical Recipes, Cambridge University Press, 2007, dostępne na stronie <a href="http://www.nr.com/">http://www.nr.com/</a>.</p>	
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; niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Technika regulacji 1							Kod przedmiotu	TZ1E4026	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4	
	20	0	0	0	0	0	0	Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	Matematyka 1 (TZ1E1003)									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów ze strukturą, zadaniami i podstawowymi metodami analizy i syntezy prostych układów regulacji automatycznej.									
Treści programowe	Podstawowe pojęcia z zakresu teorii regulacji. Metody opisu matematycznego układów dynamicznych. Struktura, elementy składowe i idea działania układów regulacji automatycznej. Pojęcia i kryteria stabilności asymptotycznej ciągłych układów liniowych. Wskaźniki jakości regulacji w dziedzinie czasu i częstotliwości. Podstawowe struktury regulatorów proporcjonalno-całkująco-różniczkujących (PID). Analityczne i eksperymentalne metody doboru parametrów regulatorów PID. Dyskretny układy regulacji – opis matematyczny, charakterystyki czasowe, stabilność układów dyskretnych. Dyskretna realizacja struktury regulatora PID. Podstawy regulacji dwustawnej w typowych układach automatyki przemysłowej.									
Metody dydaktyczne	wykład informacyjny									
Forma zaliczenia	zaliczenie pisemne									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	ma elementarną wiedzę w zakresie metod analizy prostego układu regulacji automatycznej							ET1_W01, ET1_W08, ET1_U05		
EU2	umie ocenić jakość układu regulacji i ma elementarną wiedzę na temat metod poprawy jakości regulacji							ET1_W08, ET1_U05		
EU3	zna metody doboru nastaw regulatorów w układach regulacji automatycznej							ET1_W08		

EU4	potrafi wykorzystać znane modele dynamiczne do opisu i analizy prostego obiektu dynamicznego	ET1_U05	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	zaliczenie pisemne wykładu	W	
EU2	zaliczenie pisemne wykładu	W	
EU3	zaliczenie pisemne wykładu	W	
EU4	zaliczenie pisemne wykładu	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	20	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładów	25	
	Udział w konsultacjach	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		0	0
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>Luft M., Łukasik Z.: Podstawy teorii sterowania. Politechnika Radomska, Radom, 2012.</li> <li>Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania. WNT, Warszawa, 2014.</li> <li>Dębowski A.: Automatyka: podstawy teorii. WNT, Warszawa, 2015.</li> <li>Prajs Z.: Podstawy automatyki w zadaniach: układy liniowe ciągłe. Oficyna Wydawnicza PB, Białystok, 2010.</li> <li>Siemieniako F., Peszyński K.: Automatyka w przykładach i zadaniach. Oficyna Wydawnicza PB, Białystok, 2014.</li> </ol>		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ogata K.: Modern control engineering. Prentice-Hall International, 2004.</li> <li>Nise N.S.: Control Systems Engineering, 5th edition, Wiley, 2008.</li> <li>Siemieniako F., Gosiewski Z.: Automatyka T.1. Modelowanie i analiza układów. Oficyna Wydawnicza PB, Białystok, 2006.</li> <li>Gessing R.: Podstawy automatyki. Politechnika Śląska, Gliwice, 2001.</li> <li>Jędrzykiewicz Z.: Teoria sterowania układów jednowymiarowych. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AHG, Kraków, 2007.</li> </ol>		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Krzysztof Rogowski	31.03.2019 r.	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
<b>Kierunek studiów</b>	<b>Elektronika i telekomunikacja</b>							<b>Poziom i forma studiów</b>	<b>pierwszego stopnia niestacjonarne</b>	
<b>Specjalność / ścieżka dyplomowania</b>	<b>Aparatura elektroniczna</b>							<b>Profil kształcenia</b>	<b>ogólnoakademicki</b>	
<b>Nazwa przedmiotu</b>	<b>Układy elektroniczne 1</b>							<b>Kod przedmiotu</b>	<b>TZ1E4027</b>	
								<b>Rodzaj przedmiotu</b>	<b>obowiązkowy</b>	
<b>Formy zajęć i liczba godzin</b>	<b>W</b>	<b>Ć</b>	<b>L</b>	<b>P</b>	<b>Ps</b>	<b>T</b>	<b>S</b>	<b>Semestr</b>	<b>4</b>	
	20	0	0	0	0	0	0	<b>Punkty ECTS</b>	<b>3</b>	
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	-									
<b>Cele przedmiotu</b>	Zapoznanie studentów z budową, działaniem i właściwościami podstawowych układów elektronicznych. Nauczenie projektowania prostych układów realizujących założone funkcje.									
<b>Treści programowe</b>	Zasilanie tranzystora w układach scalonych. Podstawowe tranzystorowe układy wzmacniające. Budowa i parametry wzmacniaczy operacyjnych. Zastosowania wzmacniaczy operacyjnych w układach liniowych i nieliniowych. Komparatory napięcia. Wzmacniacze: pomiarowe, izolujące, transimpedancyjne, transkonduktancyjne. Wzmacniacze mocy. Analogowe filtry aktywne czasu ciągłego i dyskretnego. Generatory przebiegów sinusoidalnych i prostokątnych. Generatory VCO. Generatory DDS. Stabilizatory napięcia (liniowe i impulsowe). Pętla fazowa i jej zastosowania. Przetworniki AC i CA.									
<b>Metody dydaktyczne</b>	Wykład informacyjny z prezentacją multimedialną, konsultacje.									
<b>Forma zaliczenia</b>	Egzamin pisemny i ustny.									
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Zakładane efekty uczenia się</b>							<b>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</b>		
EU1	wyjaśnia zasady działania oraz opisuje właściwości podstawowych układów elektronicznych							ET1_W07		
EU2	stosuje podstawowe metody i techniki analizy układów elektronicznych							ET1_U05		
EU3	projektuje proste układy elektroniczne, realizujące założone funkcje							ET1_U05, ET1_U1		

<b>EU4</b>	<b>definiuje parametry i charakterystyki układów elektronicznych</b>	<b>ET1_W04</b>	
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	<b>Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja</b>	
EU1	egzamin	W	
EU2	egzamin	W	
EU3	egzamin	W	
EU4	egzamin	W	
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>	
<b>Wyliczenie</b>	udział w wykładach	20	
	samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20	
	opracowanie przykładowych zadań projektowych	10	
	udział w konsultacjach	5	
	przygotowanie do egzaminu i obecność na nim (18 + 2)	20	
	<b>RAZEM:</b>	<b>75</b>	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela</b>		27	1,1
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>		10	0,4
<b>Literatura podstawowa</b>	1. Filipkowski A. Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, Warszawa, 2006. 2. Nosal Z., Baranowski J. Układy elektroniczne, cz. I - Układy analogowe liniowe, WNT, Warszawa, 2003. 3. Tietze U., Schenk Ch. Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa, 2009. 4. Horowitz P., Hill W. Sztuka elektroniki, cz. I i II, WKiŁ, Warszawa, 2013.		
<b>Literatura uzupełniająca</b>	1. Sedra A. S., Smith K. C. Microelectronic Circuits, Oxford Univ. Press, 2004. 2. Carter B., Mancini R. Wzmacniacze operacyjne teoria i praktyka, BTC, 2011. 3. Pease R. A. Projektowanie układów analogowych. Poradnik praktyczny, BTC, 2005.		
<b>Jednostka realizująca</b>	<b>Katedra Automatyki i Elektroniki</b>	<b>Data opracowania programu</b>	
<b>Program opracował(a)</b>	<b>dr inż. Andrzej Karpiuk</b>	<b>31.03.2019</b>	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
<b>Kierunek studiów</b>	<b>Elektronika i telekomunikacja</b>							<b>Poziom i forma studiów</b>	<b>pierwszego stopnia niestacjonarne</b>	
<b>Specjalność / ścieżka dyplomowania</b>	<b>Aparatura elektroniczna</b>							<b>Profil kształcenia</b>	<b>ogólnoakademicki</b>	
<b>Nazwa przedmiotu</b>	<b>Miernictwo i systemy optoelektroniczne 1</b>							<b>Kod przedmiotu</b>	<b>TZ1E4101</b>	
								<b>Rodzaj przedmiotu</b>	<b>obieralny</b>	
<b>Formy zajęć i liczba godzin</b>	<b>W</b>	<b>Ć</b>	<b>L</b>	<b>P</b>	<b>Ps</b>	<b>T</b>	<b>S</b>	<b>Semestr</b>	<b>4</b>	
	20	0	0	0	0	0	0	<b>Punkty ECTS</b>	<b>4</b>	
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	-									
<b>Cele przedmiotu</b>	Zapoznanie studentów z wymaganiami i technikami prowadzenia pomiarów promieniowania optycznego z uwzględnieniem systemów światłowodowych oraz konstrukcji wybranych systemów optoelektronicznych.									
<b>Treści programowe</b>	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.									
<b>Metody dydaktyczne</b>	Wykład informacyjny, wykład problemowy									
<b>Forma zaliczenia</b>	Egzamin pisemny									
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Zakładane efekty uczenia się</b>							<b>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</b>		
<b>EU1</b>	orientuje się w zjawiskach wykorzystywanych w							<b>ET1_W02</b>		

	<b>miernictwie promieniowania optycznego</b>	
<b>EU2</b>	zna wybrane techniki pomiaru podstawowych cech źródeł i detektorów promieniowania optycznego,	ET1_W02, ET1_W09
<b>EU3</b>	zna budowę i zasadę działania podstawowych przyrządów pomiarowych wykorzystywanych w technice światłowodowej,	ET1_W02, ET1_W09
<b>EU4</b>	orientuje się w wybranych zaawansowanych technikach pomiarowych w systemach światłowodowych	ET1_W02, ET1_W09
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	<b>Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja</b>
<b>EU1</b>	Egzamin pisemny	W
<b>EU2</b>	Egzamin pisemny	W
<b>EU3</b>	Egzamin pisemny, rozliczenie prac domowych	W
<b>EU4</b>	Egzamin pisemny, rozliczenie prac domowych	W
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>
<b>Wyliczenie</b>	Udział w wykładach	20
	Przygotowanie do egzaminu i udział w nim	40
	Udział w konsultacjach	5
	Opracowanie zadań domowych	35
	<b>RAZEM:</b>	<b>100</b>
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b> <b>ECTS</b>
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela</b>		<b>27</b> <b>1,1</b>
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>		<b>0</b> <b>0</b>
<b>Literatura podstawowa</b>	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	
<b>Literatura uzupełniająca</b>	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	
<b>Jednostka realizująca</b>	<b>Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej</b>	<b>Data opracowania programu</b>

<b>Program opracował(a)</b>	<b>dr inż. Urszula Błaszczak</b>	<b>02.04.2019</b>
---------------------------------	----------------------------------	-------------------

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia; niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Źródła i detektory promieniowania optycznego 1							Kod przedmiotu	TZ1E4102	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4	
	20	0	0	0	0	0	0	Punkty ECTS	4	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z metodami wytwarzania i detekcji promieniowania optycznego. Przedstawienie właściwości i parametrów różnych typów źródeł i detektorów. Przedstawienie aktualnego stanu rozwoju w zakresie nowoczesnych źródeł promieniowania optycznego oraz detektorów.									
Treści programowe	Metody wytwarzania promieniowanie optycznego. Klasyczne źródła światła i ich zastosowanie w optoelektronice. Zjawiska emisji promieniowania w półprzewodnikach. Emisja promieniowania w materiałach organicznych. Diody LED, lasery półprzewodnikowe, emisja promieniowania w materiałach organicznych. Układy pracy źródeł promieniowania optycznego. Parametry elektrooptyczne i spektralne źródeł promieniowania optycznego. Budowa, zasada działania, układy pracy detektorów promieniowania optycznego. Fotonowe i termiczne detektory promieniowania. Matryce detektorów (CCD, CMOS, termiczne). Parametry elektrooptyczne, widmowe, częstotliwościowe detektorów promieniowania optycznego. Zastosowania źródeł i detektorów promieniowania w systemach telekomunikacji. Wybrane aplikacje ze źródłami SSL.									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, wykład problemowy									
Forma zaliczenia	Egzamin pisemny									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	omawia mechanizmy emisji i detekcji promieniowania optycznego							ET1_W02, ET1_W07		
EU2	opisuje budowę i wymienia podstawowe parametry							ET1_W02,		



	źródeł promieniowania optycznego	ET1_W06 ET1_W07	
EU3	klasyfikuje i charakteryzuje detektory promieniowania optycznego	ET1_W02, ET1_W07	
EU4	orientuje się w obecnym stanie wiedzy i trendach rozwoju źródeł i detektorów promieniowania optycznego	ET1_W02, ET1_W06, ET1_W07 ET1_W10	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Egzamin pisemny	W	
EU2	Egzamin pisemny	W	
EU3	Egzamin pisemny, rozliczenie prac domowych	W	
EU4	Egzamin pisemny, rozliczenie prac domowych	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	20	
	Przygotowanie do egzaminu i udział w nim	40	
	Udział w konsultacjach	5	
	Opracowanie zadań domowych	35	
	RAZEM:	100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		27	1,1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		0	0
Literatura podstawowa	1. Deen M.J.: Silicon photonics: fundamentals and devices, Wiley, Chichester, 2012. 2. Maliński M.: Podstawy fizyczne optoelektroniki, Wydawn. Uczelniane Polit. 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 UMK, Toruń, 2008. 4. Zietek B.: Optoelektronika, Wydawnictwo UMK, Toruń, 2011. 5. Błaszczak U.J., Zajac A., Gryko Ł., Zastosowanie diod LED do poprawy warunków pracy wzrokowej w Problemy metrologii fotonicznej i elektronicznej, Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, 2015,		

<b>Jednostka realizująca</b>	<b>Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Światlnej</b>	<b>Data opracowania programu</b>
<b>Program opracował(a)</b>	<b>dr inż. Urszula Błaszczak</b>	<b>02.04.2019</b>

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język angielski 4							Kod przedmiotu	TZ1E4504	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4	
	0	20	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. Ćwiczenie formy prezentacji ustnej.									
Treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, sprawami bieżącymi oraz problematyką współczesnego świata, a także podstawowymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku. Zagadnienia z zakresu gramatyki języka angielskiego obecne w analizowanych tekstach. Komunikowanie w formie prezentacji ustnej.									
Metody dydaktyczne	Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, burza mózgów, dyskusja problemowa, metoda projektów.									
Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych.									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	rozumie wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku							ET1_U04		
EU2	rozumie teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku							ET1_U04		
EU3	potrafi brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy							ET1_U04		
EU4	potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację							ET1_U01, ET1_U04		

	ustną	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	test modułowy	C
EU2	test modułowy	C
EU3	wypowiedzi ustne	C
EU4	prezentacja ustna	C
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w zajęciach	20
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5
	Wykonywanie prac domowych	15
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	10
	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	Murphy, R. (2010). <i>English Grammar in Use</i> . Cambridge: Cambridge University Press. Domański, P., Domański A. (2017). <i>English in Science and Technology</i> . Warszawa: Poltext. Wielki Słownik Naukowo Techniczny angielsko-polski/polsko angielski. (2006). Warszawa: Wydawnictwo Naukowo-Techniczne.	
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 niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język niemiecki 4							Kod przedmiotu	TZ1E4604	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4	
	0	20	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. Ćwiczenie formy prezentacji ustnej.									
Treści programowe	Tematyka związana z życiem akademickim, sprawami bieżącymi oraz problematyką współczesnego świata, a także podstawowymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku. Zagadnienia z zakresu gramatyki języka niemieckiego obecne w analizowanych tekstach. Komunikowanie w formie prezentacji ustnej.									
Metody dydaktyczne	Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, burza mózgów, dyskusja problemowa, metoda projektów.									
Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych.									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	rozumie wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku							ET1_U04		
EU2	rozumie teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku							ET1_U04		
EU3	potrafi brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy							ET1_U04		
EU4	potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację							ET1_U01, ET1_U04		

	ustną		
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	test modułowy	C	
EU2	test modułowy	C	
EU3	wypowiedzi ustne	C	
EU4	prezentacja ustna	C	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w zajęciach	20	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5	
	Wykonywanie prac domowych	15	
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	10	
	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	J. Długokęcka, S. Chadaj, Język niemiecki zawodowy w branży elektronicznej, informatycznej i elektrycznej, WSIP Warszawa 2014 1. Ch. Kuhn, R.M. Niemann, B. Winzer-Kiontke: studio d - Die Mittelstufe B2, Cornelsen Verlag 2010 2. U. Koithan, H. Schmitz, T. Sieber, R. Sonntag: Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt, 2007		
Literatura uzupełniająca	M. Nierzębka, S. Ostalak, alles klar Grammatik, WSIP, Warszawa 2004 G. Kostka, Elektroniker fuer Energie- und Gebaeudetechnik, Fundacja VCC Słownik naukowo techniczny, polsko-niemiecki, niemiecko-polski, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne J-C. Corbeil, A. Archambault, wielojęzyczny słownik wizualny, leksykon tematyczny, Wydawnictwo Wilga Materiały i opracowania własne		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	mgr Artur Kuźmicz	29.03.2019.	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki
Nazwa przedmiotu	Język rosyjski 4							Kod przedmiotu	TZ1E4704
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4
	0	20	0	0	0	0	0	Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	Język rosyjski 3								
Cele przedmiotu	<p>Doskonalenie stosowania zasad gramatyki języka rosyjskiego w pracach pisemnych. Wykorzystanie zasobu słownictwa języka rosyjskiego w dyskusji związanej ze studiowanym kierunkiem. Umiejętność interpretacji informacji w języku rosyjskim pozyskiwanych z literatury i Internetu związanych ze studiowaną specjalnością.</p>								
Treści programowe	<p>Zakres tematyczny: korzystanie ze środków transportu, podróżowanie (przekraczanie granicy, usługi hotelowe); zagadnienia, dotyczące budownictwa drogowego i ogólnego; praca z tekstem specjalistycznym . Zagadnienia gramatyczne: rzeczowniki nieregularne i nieodmienne, czasowniki oznaczające ruch, liczebniki 2,3,4 z rzeczownikami i przymiotnikami, użycie przyimków i przysłówków.</p>								
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia przedmiotowe, metoda sytuacyjna, gramatyczno-tłumaczeniowa, dyskusja.								
Forma zaliczenia	Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych.								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	rozumie wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku							ET1_U04	
EU2	rozumie teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku							ET1_U04	

EU3	potrafi brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy	ET1_U04	
EU4	potrafi przygotować i przeprowadzić prezentację ustną	ET1_U01, ET1_U04	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	test modułowy	C	
EU2	test modułowy	C	
EU3	wypowiedzi ustne	C	
EU4	prezentacja ustna	C	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w zajęciach	20	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5	
	Wykonywanie prac domowych	15	
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	10	
	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. Cieplicka M., Torzewska W.: Русский язык. Kompendium tematyczno-leksykalne 2, Wagros, Poznań, 2007. 2. Chwatow S., Hajczuk R.: Русский язык в бизнесе, WSiP, Warszawa, 2000. 3. Granatowska H., Danecka I.: Как дела ? , Wyd. Szkolne PWN, Warszawa, 2003 4. Milczarek W.: Język rosyjski od A do Z. Repetytorium. Kram, Warszawa, 2007.		
Literatura uzupełniająca	1. Kowalska N., Samek D.: Praktyczna gramatyka języka rosyjskiego. REA, Warszawa, 2004. 2. Samek D.: Rozmówki polsko-rosyjskie. REA, Warszawa, 2009. 3. Słownik naukowo-techniczny rosyjsko-polski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2009. 4. Materiały własne prowadzącego (adaptowane i opracowane z literatury fachowej i z Internetu).		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	mgr Irena Kamińska	29.03.2019.	



## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Ochrona własności intelektualnej							Kod przedmiotu	TZ1E4803	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	4	
	10	0	0	0	0	0	0	Punkty ECTS	1	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu własności intelektualnej, wiedzy z prawa autorskiego i prawa przemysłowego, nauczanie identyfikowania strategii ich ochrony. Student pozna zidentyfikowane dobra niematerialne oraz zgodne z prawem zasady wykorzystania cudzej własności intelektualnej. Zapoznanie z metodami ochrony patentowej oraz źródłami krajowej i międzynarodowej informacji patentowej.									
Treści programowe	Źródła prawa własności intelektualnej i przemysłowej. Podmiot i przedmiot prawa autorskiego. Autorskie prawa osobiste, a użytek dozwolony. Autorskie prawa majątkowe, ich zakres i czas trwania. Prawo autorskie w internecie i prawa pokrewne. System ochrony praw własności przemysłowej, prawo patentowe w Polsce i na świecie, bazy patentowe, ograniczenia prawa własności przemysłowej, umowy licencyjne. Wzory użytkowe i przemysłowe, znaki towarowe i oznaczenia geograficzne, topografie układów scalonych. Zgłoszenie, unieważnienie i wygaśnięcie prawa ochronnego. Zwalczanie nieuczciwej konkurencji jako element prawa własności przemysłowej. Dochodzenie roszczeń z tytułu naruszenia praw własności intelektualnej i przemysłowej. Odpowiedzialność cywilna i odpowiedzialność karna.									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy, dyskusje, testy i zadania z wykorzystaniem platformy e-learningowej									
Forma zaliczenia	Wykład - testy w trakcie zajęć, wykonanie zadań, zaliczenie pisemne									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	zna podstawowe pojęcia i zasady z zakresu własności							ET1_W11		

	intelektualnej,		
EU2	ma wiedzę dotyczącą pojęcia dóbr niematerialnych,	ET1_W11	
EU3	zna wybrane procedury prawa polskiego i międzynarodowego z zakresu własności intelektualnej i przemysłowej oraz potrafi je interpretować,	ET1_W11 ET1_U01	
EU4	potrafi pozyskać materiał do rozwiązania problemu z zakresu ochrony praw autorskich i własności przemysłowej oraz poprawnie go interpretować,	ET1_U01	
EU5	jest gotów do wyjaśnienia znaczenia tematyki własności intelektualnej i procedur ochrony patentowej w pracy inżyniera elektronika.	ET1_W11 ET1_K02, ET1_K05	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	zaliczenie testów	W	
EU2	zaliczenie testów	W	
EU3	zaliczenie testów, dyskusja w trakcie wykładu	W	
EU4	zaliczenie testów, ocena wykonanego zadania, dyskusja w trakcie wykładu	W	
EU5	ocena wykonanego zadania, dyskusja w trakcie wykładu	W	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	udział w wykładach	10	
	udział w konsultacjach	5	
	przygotowanie do zaliczenia	5	
	praca samodzielna z materiałami do rozwiązania zadań i problemów	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		5	0,2
Literatura podstawowa	1. Sieńczyło-Chlabicz J., Rutkowska-Sowa M., Zawadzka Z., Nowikowska M.: Prawo własności intelektualnej, Warszawa: Wolters Kluwer Polska, 2018. 2. Barta J. (red.), Markiewicz R. (red.): Prawo autorskie i prawa pokrewne, Warszawa: Lex a Wolters Kluwer business, 2011. 3. Demendecki T., Niewęglowski A., Sitko J., Szczotka J., Tylec G.: Prawo własności przemysłowej, Warszawa: Lex a Wolters Kluwer business, 2015. 4. Szczepanowska-Kozłowska K.: Własność intelektualna - wybrane zagadnienia praktyczne, Warszawa: LexisNexis, 2013.		
Literatura	1. Golań R.: Prawo autorskie i prawa pokrewne, Warszawa: C.H. Beck, 2011.		

uzupełniająca	<p>2. du Vall M., Nowińska E., Promińska U.: Prawo własności przemysłowej, Przepisy i omówienia, Warszawa: LexisNexis, 2015.</p> <p>3. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych tekst jedn. Dz.U. 2018 poz. 1191.</p> <p>4. Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej tekst jedn. Dz.U. 2017 poz. 776.</p> <p>5. Kwartalnik Urzędu Patentowego RP: <a href="http://www.uprp.pl">www.uprp.pl</a></p>	
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Grażyna Gilewska	02.04.2019