

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Analogowe przetwarzanie sygnałów - obwody i sygnały						Kod przedmiotu	TZ1F2012	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	10				10			Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające									
Cele przedmiotu	<p>Przedstawienie podstawowych sposobów opisu sygnałów i obwodów elektrycznych w dziedzinie czasu i częstotliwości. Zapoznanie studentów z obwodami prądu przemiennego w stanie ustalonym oraz nieustalonym. Symulacja wybranych układów elektronicznych stosowanych w praktyce oraz interpretacja wyników uzyskiwanych z symulacji komputerowych.</p>								
Treści programowe	<p>Wykład: Sygnały analogowe, okresowe i nieokresowe. Obwody SLS w stanie ustalonym. Zależności prądowo-napięciowe w obwodach. Obwody liniowe pobudzone sygnałem odkształconym. Rozwinięcie funkcji okresowej w szereg Fouriera. Analiza stanów przejściowych w obwodach liniowych dla wymuszenia DC. Przekształcenie Laplace'a i metoda operatorowa. Analiza stanów przejściowych dla wymuszeń dowolnych. Transmitancja układu. Układy całkujące/różniczkujące. Analiza częstotliwościowa układów - moc i widmo mocy sygnału. Filtry analogowe.</p> <p>Pracownia specjalistyczna: Analiza symulacyjna dotycząca zagadnień: obwody RLC prądu sinusoidalnie zmiennego, rezonans w obwodach elektrycznych; badanie charakterystyk częstotliwościowych, analiza widmowa przebiegów okresowo-zmiennych i ich przenoszenie przez obwody liniowe; badanie stanów nieustalonych w układach liniowych, charakterystyki czasowe układów.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, pracownia specjalistyczna - realizacja ćwiczeń symulacyjnych								

Forma zaliczenia	Wykład - sprawdzian pisemny; pracownia specjalistyczna - ocena sprawozdań, sprawdzian końcowy	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	pojęcie stanu ustalonego i nieustalonego w obwodzie elektrycznym oraz metody analizy w dziedzinie czasu i częstotliwości	ET1_W03
EU2	elementy analizy sygnału okresowego oraz sens fizyczny widma amplitudowego i fazowego	ET1_W03
	Umiejętności: student potrafi	
EU3	poprawnie opracować i interpretować wyniki symulacji komputerowej	ET1_U05
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
EU4	przyjęcia odpowiedzialności za pracę własną i zespołową oraz podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	ET1_K03
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Zaliczenie pisemne wykładu	W
EU2	Zaliczenie pisemne wykładu	W
EU3	Zaliczenie z ćwiczeń symulacyjnych- sprawdzian końcowy, ocena sprawozdań z ćwiczeń symulacyjnych	Ps
EU4	Ocena sprawozdań z ćwiczeń symulacyjnych	Ps
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	10
	Udział w zajęciach pracowni specjalistycznej	10
	Udział w konsultacjach z wykładu	2
	Udział w konsultacjach z pracowni specjalistycznej	3

	Opracowanie sprawozdań	8	
	Przygotowanie się do zaliczenia wykładu	6	
	Przygotowanie się do pracowni specjalistycznej	6	
	Przygotowanie się do zaliczenia pracowni specjalistycznej	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		32	1,3
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych. WNT, Warszawa, 2017. 2. Osowski J., Szabatin J.: Podstawy teorii obwodów. WNT, Warszawa, tomII-2017, tom III-2018. 3. Leśnicki A.: Technika sygnałów analogowych - Tom 1,2. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2014. 4. Szczepański A., Trojnar M.: Teoria sygnałów i obwodów elektrycznych: symulacja komputerowa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2017. 5. Walczak J., Pasko M.: Komputerowa analiza obwodów elektrycznych z wykorzystaniem programu SPICE. Zagadnienia podstawowe. Oficyna Wydawnicza Politechniki Śląskiej, Gliwice 2012. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Walczak J., Pasko M., Adrikowski T.: Zagadnienia wybrane teorii obwodów elektrycznych. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2017. 2. Świetlicka A., Rybarczyk A., Jurkowlaniec A.: Rachunek operatorowy. Metody rozwiązywania zadań. PWN, Warszawa 2012. 3. Praca zbiorowa pod redakcją J. Makala: Zadania z podstaw elektrotechniki. Politechnika Białostocka, Białystok 2006. 4. Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: Teoria obwodów elektrycznych - zadania. WNT, Warszawa 2017. 5. Massachusetts Institute of Technology, Introduction to LTspice, 2020, Available: https://web.mit.edu/6.101/www/s2020/handouts/LTSpiceIntro.pdf, (accessed on 6 April 2023). 		
Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr hab. inż. Adam Idźkowski	06.04.2023	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów 1						Kod przedmiotu	TZ1F2013	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	20							Punkty ECTS	2
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	Zapoznanie z metodami analizy sygnałów oraz systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości. Zapoznanie z metodami syntezy filtrów cyfrowych oraz z praktycznymi aspektami programowej i sprzętowej realizacji podstawowych metod cyfrowego przetwarzania sygnałów.								
Treści programowe	Dziedziny zastosowania metod cyfrowego przetwarzania sygnałów. Klasyfikacja sygnałów. Próbkowanie i kwantyzacja. Analiza widmowa sygnałów. Dyskretna i szybka transformacja Fouriera. Aspekty praktycznego wykorzystania FFT. 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 cyfrowego przetwarzania sygnałów i ich cechy; filtry o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej. Realizowalność, przyczynowość, stabilność. Przegląd metod analizy i syntezy filtrów cyfrowych. Wykorzystanie oprogramowania do syntezy filtrów oraz praktyczne aspekty programowej i sprzętowej realizacji metod cyfrowego przetwarzania sygnałów. Wybrane zagadnienia cyfrowego przetwarzania sygnałów: filtracja adaptacyjna, decymacja, interpolacja. Przykłady zastosowań.								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny								
Forma	Egzamin pisemny								

zaliczenia			
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów	
	Wiedza: student zna i rozumie		
EU1	zagadnienia analizy sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości przy zastosowaniu odpowiedniego aparatu matematycznego	ET1_W03	
EU2	zasady konwersji analogowo-cyfrowej	ET1_W03, ET1_W07	
EU3	metody opisu i analizy systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów	ET1_W03, ET1_W07	
EU4	tematykę syntezy filtrów cyfrowych i realizacji układów cyfrowego przetwarzania sygnałów	ET1_W03, ET1_W07	
Symbol efektu uczenia się	Metody 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	
	Udział w konsultacjach	4	
	Przygotowanie do egzaminu	24	
	Udział w egzaminie	2	
	RAZEM:	50	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		26	1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		0	0

<p>Literatura podstawowa</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zieliński T. (red.), <i>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji: podstawy, multimedia, transmisja</i>, PWN, Warszawa, 2014. 2. Leśnicki A., <i>Technika cyfrowego przetwarzania sygnałów</i>, Wydaw. PG, Gdańsk, 2016. 3. Rao K. D., Swamy M.N.S., <i>Digital Signal Processing. Theory and Practice</i>, Springer, 2018. 4. Gazi O., <i>Understanding Digital Signal Processing</i>, Springer, 2018. 	
<p>Literatura uzupełniająca</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rawat T. K., <i>Digital Signal Processing</i>. Oxford University Press, 2015. 2. Parker, Michael. <i>Digital Signal Processing 101: Everything You Need to Know to Get Started</i>, Elsevier Science & Technology, 2017. 3. Osowski S., <i>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów z zastosowaniem MATLABA</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2016. 4. Thyagarajan K.S., <i>Introduction to Digital Signal Processing Using MATLAB with Application to Digital Communications</i>, Springer, 2019. 5. Downey A. B., <i>Think DSP: Digital Signal Processing in Python</i>, O'Reilly, 2016. 	
<p>Jednostka realizująca</p>	<p>Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Światlnej</p>	<p>Data opracowania programu</p>
<p>Program opracował(a)</p>	<p>dr hab. inż. Dariusz Jańczak</p>	<p>06.04.2023</p>

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Elementy i układy elektroniczne 1						Kod przedmiotu	TZ1F2014	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	10		20					Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z budową, charakterystykami, parametrami, modelami oraz typowymi zastosowaniami podstawowych elementów elektronicznych. Wykształcenie umiejętności dokonywania pomiarów parametrów i charakterystyk elementów elektronicznych za pomocą podstawowych przyrządów pomiarowych.								
Treści programowe	<p>Wykład: Elementy bierne RLC. Podstawowe materiały półprzewodnikowe. Złącza półprzewodnikowe. Diody. Tranzystory bipolarne i unipolarne. Półprzewodnikowe przyrządy mocy. Elementy bezzłączowe. Bramki logiczne. Przyciski i przełączniki. Przekazniki.</p> <p>Laboratorium: Diody półprzewodnikowe. Tranzystory bipolarne i unipolarne. Półprzewodnikowe przyrządy mocy. Układy polaryzacji i stabilizacji punktu pracy tranzystora. Sterowanie ciągle i impulsowe tranzystorów. Elementy bezzłączowe. Bramki logiczne.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne								
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny i ustny; laboratorium - zaliczenie na podstawie: oceny przygotowania do ćwiczeń, oceny sprawozdań oraz indywidualnego sprawdzianu praktycznego								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się						Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		

	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	właściwości podstawowych materiałów półprzewodnikowych stosowanych w elektronice	ET1_W06
EU2	zasady działania i podstawowe zastosowania elementów elektronicznych	ET1_W07
	Umiejętności: student potrafi	
EU3	posługiwać się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami, umożliwiającymi pomiar podstawowych parametrów i charakterystyk elementów elektronicznych	ET1_U06
EU4	przedstawić wyniki pomiarów w postaci liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji oraz sformułować wnioski	ET1_U03
EU5	odnaleźć w kartach katalogowych najważniejsze parametry elementów elektronicznych	ET1_U01, ET1_U04
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Egzamin	W
EU2	Egzamin	W
EU3	Ocena przygotowania do ćwiczeń, ocena sprawozdań, indywidualny sprawdzian praktyczny	L
EU4	Ocena sprawozdań	L
EU5	Indywidualny sprawdzian praktyczny	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	10
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	20
	Przygotowanie do egzaminu i udział w egzaminie (1)	15
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	16
	Opracowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych	12
	Udział w konsultacjach (W-1, L-1)	2
	RAZEM:	75
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS

Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		33	1,3
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		49	2,0
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tietze U., Schenk Ch., Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa, 2009. 2. Platt Ch., Encyklopedia elementów elektronicznych, Helion, Gliwice, 2021. 3. Koprowski J., Podstawowe przyrządy półprzewodnikowe, Wydaw. AGH, Kraków, 2009. 4. Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G., Majdak P., Świstak P., Podstawy elektroniki, WNT, Warszawa, 2021. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki, cz. I i II, WKiŁ, Warszawa, 2021. 2. Sedra A. S., Smith K. C., Microelectronic Circuits, OxfordUniv.Press, 2004. 3. Rusek M., Pasierbiński J., Elementy i układy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa, 2021. 		
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Andrzej Karpiuk	08.04.2023	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Fizyka							Kod przedmiotu	TZ1F2015	
								Rodzaj zajęć	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2	
	20	20						Punkty ECTS	4	
Przedmioty wprowadzające										
Cele przedmiotu	Poznanie i zrozumienie podstawowych praw fizyki klasycznej oraz wybranych elementów fizyki współczesnej. Zrozumienie wybranych zagadnień technicznych w oparciu o prawa fizyki. Zdobywanie umiejętności rozwiązywania zadań z fizyki.									
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Podstawowe prawa mechaniki klasycznej. Ruch drgający. Drgania harmoniczne, tłumione i wymuszone. Fale mechaniczne. Interferencja fal. Optyka geometryczna i falowa. Zasada Fermata. Prawo odbicia i załamania światła. Dyfrakcja i interferencja fal optycznych. Elektryczność i magnetyzm. Prawo Gaussa, prawo Ampera, prawo indukcji Faradaya, prawo Biota-Savarta. Fale elektromagnetyczne. Podstawy fizyki współczesnej. Ciało doskonale czarne, zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne, efekt Comptona. Budowa atomu wg. Bohra. Dualizm korpuskularno-falowy. Pasmowa teoria przewodnictwa. Półprzewodniki samoistne i domieszkowe. Złącze PN.</p> <p><u>Ćwiczenia:</u> Rozwiązywanie zadań rachunkowych z zakresu mechaniki klasycznej, optyki geometrycznej i falowej, ruchu drgającego oraz elektryczności i magnetyzmu.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjno-problemowy, ćwiczenia przedmiotowe									
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne; ćwiczenia - kolokwia									

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
	Wiedza: student zna i rozumie		
EU1	podstawowe zagadnienia z zakresu mechaniki klasycznej, optyki oraz elektryczności i magnetyzmu	ET1_W02	
EU2	proste zagadnienia z zakresu fizyki współczesnej	ET1_W02	
EU3	właściwości i podział ciała stałych wynikające z pasmowej teorii przewodnictwa	ET1_W02	
	Umiejętności: Student potrafi		
EU4	analizować podstawowe zagadnienia z zakresu mechaniki klasycznej, optyki oraz elektryczności i magnetyzmu	ET1_U01, ET1_U05	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Zaliczenie pisemne	W	
EU2	Zaliczenie pisemne	W	
EU3	Zaliczenie pisemne	W	
EU4	Kolokwia	Ć	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	20	
	Udział w ćwiczeniach	20	
	Przygotowanie do ćwiczeń	18	
	Udział w konsultacjach (wykład - 1, ćwiczenia - 1)	2	
	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń	20	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	20	
	RAZEM:	100	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS

Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	42	1,7
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	59	2,4
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Resnick R, Halliday D., Fizyka 1, Fizyka 2, PWN, Warszawa 1999. 2. W. Moebis, S.J. Ling, J. Sanny, A. Błachowicz, T. Błachowicz, B. Bochentyn, B. Brzostowski, G. Burdziński, R. Gołębiowski, K. Grygiel, P. Grygiel, A. Mielewczyk-Gryń, B. Mielewska, T. Miruszewski, J. Piskorski, W. Salejda, K. Sierański, R. Strzałka, J. Szatkowski, A. Tomaszewska, B. Toroń, S. Wachowski, A. Wójcik, Fizyka dla szkół wyższych Tom 1, 2017, OpenStax, dostępne on-line: https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szk%C3%B3%C5%82-wy%C5%BCszych-tom-1, dostępność: 3.04.2023. 3. W. Moebis, S.J. Ling, J. Sanny, R. Chudek, P. Grygiel, K. Grygiel, M. Grynberg, K. Gwóźdź, A. Janutka, J. Majewski, E. Popko, A. Radosz, W. Salejda, P. Sitarek, R. Strzałka, T. Błachowicz, J. Braun, R. Bukowski, Z. Kąkol, A. Lipowski, B. Mielewska, K. Pomorski, D. Trefon-Radziejewska, M. Wlazło, A. Wójcik, Fizyka dla szkół wyższych Tom 2, 2018, OpenStax, dostępne on-line: https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szk%C3%B3%C5%82-wy%C5%BCszych-tom-2, dostępność: 3.04.2023. 4. W. Moebis, S.J. Ling, J. Sanny, G. Statkiewicz-Barabach, R. Strzałka, I. Szyperska, J. Wagner, K. Żerańska, A. Bednorz, G. Harań, W. Kamiński, D. Kasproicz, P. Machnikowski, L. Markowski, J. Piskorski, K. Pomorski, E. Popko, T. Runka, P. Scharoch, K. Sierański, Fizyka dla szkół wyższych Tom 3, 2018, OpenStax, dostępne on-line: https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szk%C3%B3%C5%82-wy%C5%BCszych-tom-3, dostępność: 3.04.2023. 5. R. Resnick, D. Halliday, J. Walker, Podstawy fizyki Tom 1, PWN, Warszawa 2015. 	
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. R. Resnick, Halliday D., Walker J., Podstawy fizyki. Zbiór zadań, PWN, Warszawa 2023. 2. R. Resnick, D. Halliday, J. Walker, Podstawy fizyki Tom 2, PWN, Warszawa 2015. 3. R. Resnick, D. Halliday, J. Walker, Podstawy fizyki Tom 3, PWN, Warszawa 2022. 4. R. Resnick, D. Halliday, J. Walker, Podstawy fizyki Tom 4, PWN, Warszawa 2022. 5. R. Resnick, D. Halliday, J. Walker, Podstawy fizyki Tom 5, PWN, Warszawa 2022. 	
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Robotyki	Data opracowania programu
Program opracował	dr Maciej Ciężkowski	03.04.2023

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Matematyka 2						Kod przedmiotu	TZ1F2016	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	10	30						Punkty ECTS	5
Przedmioty wprowadzające	Matematyka 1								
Cele przedmiotu	Celem tego przedmiotu jest zapoznanie studentów i nauczenie ich posługiwania się narzędziami matematycznymi niezbędnymi do opisywania i rozwiązywania zagadnień z zakresu elektroniki i telekomunikacji								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Szereg Fouriera. Równania różniczkowe I i II rzędu. Transformata Laplace'a. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych.</p> <p><u>Ćwiczenia:</u> Szereg Fouriera. Równania różniczkowe I i II rzędu. Transformata Laplace'a. Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład interaktywny, ćwiczenia tablicowe, praca w zespole, filmy i inne materiały dydaktyczne przed i po zajęciach								
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne i ustne; ćwiczenia - zaliczenia zespołowe i indywidualne zadań								
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się						Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
	Wiedza: student zna i rozumie								
EU1	zasady rozwijania w szereg Fouriera przebiegów okresowych i wykorzystania jego parametrów w rozwiązywaniu problemów elektronicznych i z zakresu telekomunikacji						ET1_W01		

EU2	sposoby rozwiązywania równań różniczkowych i zasady weryfikacji uzyskanych wyników	ET1_W01
EU3	przydatność przekształcenia Laplace'a w rozwiązywaniu problemów w obwodach elektronicznych w stanach nieustalonych	ET1_W01
	Umiejętności: Student potrafi	
EU4	rozwiązywać równania różniczkowe i weryfikować otrzymane wyniki	ET1_U01, ET1_U05
EU5	wykorzystać przekształcenie Fouriera do rozwiązania problemu z zakresu elektryki	ET1_U01, ET1_U05
EU6	zastosować transformatę Laplace'a do opisu i rozwiązania zagadnienia z zakresu elektroniki i zweryfikować otrzymane wyniki	ET1_U01, ET1_U05
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Zaliczenie pisemne i ustne wykładu	W
EU2	Zaliczenie pisemne i ustne wykładu	W
EU3	Zaliczenie pisemne i ustne wykładu	W
EU4	Zaliczenia zespołowe i indywidualne zadań	Ć
EU5	Zaliczenia zespołowe i indywidualne zadań	Ć
EU6	Zaliczenia zespołowe i indywidualne zadań	Ć
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	10
	Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	30
	Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych wraz z ich zaliczeniem	58
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem	1
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	1
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	25
	RAZEM:	125
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS

Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		42	1,7
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		89	3,6
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. M.Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2 Przykłady i zadania, wydanie 20, GiS, 2021. dostępne on-line: http://wzim.interblock.pl/Matematyka/Literatura/Analiza_Matematyczna_2_Przyklady_I_Zadania_-_Gewert_Skoczylas.pdf, dostępność 05.04.2023. 2. R. Maj, D. Jagiełło, Matematyka 2, OKNO - Ośrodek Kształcenia na Odległość Politechniki Warszawskiej, 2010, dostępne on-line: https://bcpw.bg.pw.edu.pl/dlibra/doccontent?id=2613, dostępność 05.04.2023. 3. A. Just; W. Wal i in., Matematyka dla studentów politechnik: teoria, przykłady, zadania z wykorzystaniem pakietów matematycznych; Wyd. PŁ 2019 (e-książka). 4. M. Biedrońska, Matematyka: Zbiór zadań z rozwiązaniami i odpowiedziami; Wyd. PŚI, 2015. 5. M. Kowalski, Szereg Fouriera Animacje Wideo Rozwijania 10 Funkcji, dostępne on-line: https://youtu.be/7FHkt93F8k8, dostępność 05.04.2023. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. G. Malatyńska, Przekształcenia całkowe i rachunek operatorowy, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, 2001. 2. R. Leitner, W. Matuszewski, Z. Rojek, Zadania z matematyki wyższej cz. I i II, PWN, 2017. 3. W. Kryszewski, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. II, PWN, 2013. 4. T. Crilly, 50 idei, które powinieneś znać: matematyka, Wyd. PWN 2019. 5. Khan Academy, Laplace transform 1, dostępne on-line: https://youtu.be/OiNh2DswFt4, dostępność 05.04.2023. 		
Jednostka realizująca	Wydział Informatyki Katedra Matematyki		Data opracowania programu
Program opracował(a)	Dr. inż. Jarosław Makal, prof. PB Dr hab. Małgorzata Wyrwas, prof. PB		5.04.2023

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
Wydział Elektryczny									
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Metrologia						Kod przedmiotu	TZ1F2017	
							Rodzaj zajęć	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	10		20					Punkty ECTS	3
Przedmioty wprowadzające	-								
Cele przedmiotu	<p>Zapoznanie z studentów z wybranymi wzorcami wielkości elektrycznych. Poznanie i zrozumienie podstawowych metod pomiaru wielkości elektrycznych. Zapoznanie studentów z układami elektrycznymi DC i AC oraz przyrządami pomiarowymi. Opanowanie zasad obsługi przyrządów pomiarowych typowych dla elektroniki (zasilacze, generatory sygnałów, multimetry i oscyloskopy cyfrowe). Nauczenie metod opracowania wyników pomiarów oraz sposobów szacowania niepewności pomiaru.</p>								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Podstawowe pojęcia metrologii. Wzorce wielkości elektrycznych oraz nieelektrycznych. Szacowanie błędów i niepewności pomiarów - przykłady. Pomiar podstawowych wielkości elektrycznych - wybrane metody. Przyrządy pomiarowe i pomiary wielkości elektrycznych. Wstęp do systemów akwizycji danych pomiarowych.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Graficzna prezentacja wyników pomiarów. Szacowanie błędów i niepewności pomiarów wielkości elektrycznych. Multimetry - pomiary napięcia, prądu, rezystancji. Mierzenie rezystancji metodą techniczną i metodą mostkową. Pomiary parametrów sygnałów okresowych oscyloskopem cyfrowym. Pomiary parametrów impedancji. Mierzenie mocy w obwodzie jednofazowym.</p>								
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne								
Forma zaliczenia	Wykład - sprawdziany pisemne; laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany cząstkowe								

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	podstawowe metody pomiarowe oraz zasady działania wybranych urządzeń stosowanych w metrologii wielkości elektrycznych	ET1_W04, ET1_W08
EU2	podstawowe procedury i metody służące do opracowania wyników oraz szacowania niedokładności pomiarów	ET1_W04
	Umiejętności: student potrafi	
EU3	opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz omówić wyniki realizacji tego zadania w postaci wniosków	ET1_U03
EU4	poprawnie opracować i interpretować wyniki pomiarów, obliczać błędy graniczne i niepewności korzystając z not katalogowych przyrządów pomiarowych	ET1_U06
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
EU5	przyjęcia odpowiedzialności za pracę zespołową poprzez zarządzanie oraz podporządkowania się zasadom pracy zespołowej	ET1_K03
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Ewaluacja w postaci pisemnego zaliczenia materiału dydaktycznego, kolokwia częściowe	W
EU2	Ewaluacja w postaci pisemnego zaliczenia materiału dydaktycznego, kolokwia częściowe	W
EU3	Ewaluacja w postaci wykonania zadania praktycznego oraz oceny sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego	L
EU4	Ewaluacja w postaci wykonania zadania praktycznego oraz oceny sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego	L
EU5	Ocena sprawozdania z przeprowadzonych prac laboratoryjnych i uwzględnienie w sprawozdaniu	L

	laboratoryjnym przydziału przez lidera zadań funkcyjnych poszczególnym członkom zespołu		
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	10	
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	20	
	Udział w konsultacjach (wykład - 2, laboratorium - 3)	5	
	Opracowanie sprawozdań	15	
	Przygotowanie się do zaliczenia wykładu i udział w tym zaliczeniu	10	
	Przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	15	
	RAZEM:	75	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		53	2,1
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa, 2014. 2. Tumański S.: Technika pomiarowa. WNT, Warszawa, 2013. 3. Jakubiec W., Zator S., Majda P.: Metrologia. PWE, Warszawa, 2014 (e-książka). 4. Derlecki S.: Metrologia elektryczna i elektroniczna, Wydaw. Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2010. 5. Zakrzewski J., Kampik M.: Sensory i przetworniki pomiarowe. Wydaw. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2013. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Arendarski J.: Niepewność pomiarów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej Warszawa, 2013. 2. Rydzewski J.: Pomiary oscyloskopowe. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007. 3. Kamieniecki A.: Współczesny oscyloskop: budowa i pomiary. Wydaw. BTC, Legionowo, 2009. 4. Webster J. G., Eren H.: Measurement, instrumentation, and sensors handbook: spatial, mechanical, thermal, and radiation measurement. CRC/Taylor & Francis, 2014. 5. Kester W.: Przetworniki A/C i C/A : teoria i praktyka. Wydaw. BTC, Legionowo, 2012. 		

Jednostka realizująca	Katedra Elektrotechniki, Energoelektroniki i Elektroenergetyki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr hab. inż. Wojciech Walendziuk	08.04.2023

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia niestacjonarne		
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa przedmiotu	Podstawy optoelektroniki 2						Kod przedmiotu	TZ1F2018		
							Rodzaj zajęć	obowiązkowy		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2	
			20					Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	Podstawy optoelektroniki 1									
Cele przedmiotu	<p>Praktyczne zapoznanie z elementami układów optoelektronicznych. Nauczenie wyboru i korzystania z materiałów pomocniczych oraz określania wymaganych parametrów pracy układów optoelektronicznych. Wykształcenie zasad stosowania i obsługi przyrządów pomiarowych.</p>									
Treści programowe	<p>Badanie charakterystyk i układów pracy transoptorów. Badanie parametrów elektrycznych i energetycznych diod laserowych, diod elektroluminescencyjnych. Badanie charakterystyk statycznych i sterowania detektorów promieniowania. Badanie czujników laserowych i skanera 3D. Badanie czujników światłowodowych. Integracja czujników optoelektronicznych z układami mikroprocesorowymi.</p>									
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia laboratoryjne									
Forma zaliczenia	Ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
	Wiedza: student zna i rozumie									
EU1	zasady przeprowadzania pomiarów wielkości elektrycznych i optycznych elementów i układów							ET1_W04		

	optoelektronicznych	
	Umiejętności: student potrafi	
EU2	na podstawie kart katalogowych zaplanować układ pomiarowy	ET1_U06, ET1_U07
EU3	określić podstawowe parametry elementów układów optoelektronicznych	ET1_U06, ET1_U07
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
EU4	efektywnej pracy w grupie	ET1_K03
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Test wstępny, ocena sprawozdania z ćwiczenia	L
EU2	Test wstępny, , ocena sprawozdania z ćwiczenia	L
EU3	Ocena sprawozdania z ćwiczenia	L
EU4	Ocena sprawozdania z ćwiczenia	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w laboratorium	20
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	5
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	20
	Konsultacje z prowadzącym laboratorium	5
	RAZEM:	50
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25 1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50 2,0
Literatura podstawowa	1. B. Ziętek, Optoelektronika, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń, 2011. 2. A. Cysewska-Sobusiak, J. Parzych, Optoelektronika i fotonika: zagadnienia wybrane, Wydaw. Politechniki Poznańskiej, 2020. 3. Zander Luther Ed., Optoelectronics : materials and devices, New York : States Academic Press, 2022.	
Literatura uzupełniająca	1. S. Kasap, H. Ruda, Y. Bouche, Cambridge illustrated handbook of optoelectronics and photonics, Cambridge : Cambridge University	

	Press, 2012.	
Jednostka realizująca	Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Światlnej	Data opracowania programu
Program opracował(a)	Dr hab. inż. Marcin Kochanowicz, prof. PB	06.04.2023

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Podstawy telekomunikacji							Kod przedmiotu	TZ1F2019	
								Rodzaj zajęć	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2	
	10		20					Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające										
Cele przedmiotu	<p>Celem przedmiotu jest zdobycie elementarnej wiedzy z zakresu telekomunikacji, pozwalającej na skuteczniejsze studiowanie przedmiotów szczegółowych i rozumienie ich miejsca w całości studiów na kierunku. Wynikiem przedmiotu ma być znajomość głównych obszarów dyscypliny, ich wzajemnych zależności, a także podstawowych praw i ograniczeń związanych z analizowanymi zagadnieniami.</p> <p>Nabycie umiejętności symulacji i integracji telefonicznych torów transmisyjnych.</p>									
Treści programowe	<p>Wykład: Podstawowe pojęcia z zakresu telekomunikacji w tym: elementy systemów telekomunikacyjnych, źródła informacji, właściwości kanałów transmisyjnych, źródła szumu i właściwości szumowe systemów teletransmisyjnych. Analogowe systemy modulacji. Systemy cyfrowe w tym: próbkowanie i kwantyzacja sygnałów, modulacja impulsowa-kodowa (PCM), transmisja sygnałów cyfrowych w paśmie podstawowym i modulacje cyfrowe. Właściwości wybranych systemów telekomunikacyjnych w tym podstawowe informacje dotyczące zestawiania połączeń w sieciach telekomunikacyjnych.</p> <p>Laboratorium: Ćwiczenia laboratoryjne prowadzone są z zastosowaniem pakietu narzędzi programistycznych GNURadio umożliwiających implementację rzeczywistych systemów telekomunikacyjnych. Telefoniczny tor transmisyjny jest zestawiany, z zastosowaniem łącz analogowych, dołączonych do cyfrowej centrali telefonicznej. Bezprzewodowy tor transmisyjny jest zestawiany z zastosowaniem radia programowalnego (SDR) HackRF One, stanowiącego układ nadajnika i odbiornika fal</p>									

	elektromagnetycznych pracującego w paśmie od 1 MHz do 6 GHz, oraz anteny teleskopowej ANT500. Ćwiczenia obejmują: analizę właściwości sygnałów deterministycznych i stochastycznych, badanie charakterystyk częstotliwościowych torów telekomunikacyjnych, badanie właściwości kodów transmisyjnych, transmisję sygnałów w paśmie podstawowym oraz badanie właściwości cyfrowych systemów modulacji.	
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne	
Forma zaliczenia	Wykład - test pisemny (20-25 pytań) + odpowiedź ustna; laboratorium - z każdego ćwiczenia oceniane jest sprawozdanie, umiejętności są oceniane na zajęciach w trakcie i na koniec semestru	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów
	Wiedza: student zna i rozumie	
EU1	podstawowe zagadnienia, które dotyczą współczesnych przewodowych i bezprzewodowych systemów i sieci telekomunikacyjnych, dokonuje ich klasyfikacji oraz określa świadczone w nich usługi	ET1_W08
EU2	podstawowe metody analizy sygnałów i systemów, umie porównać właściwości: widmowe, energetyczne i pasmowe podstawowych metod modulacji analogowych i cyfrowych	ET1_W03
EU3	rodzaje źródeł zakłóceń oraz sposób ich oddziaływania na transmitowane sygnały, umie porównać właściwości przewodowych i bezprzewodowych mediów transmisyjnych	ET1_W03
	Umiejętności: student potrafi	
EU4	dokonać w podstawowym zakresie sprzętowej analizy czasowej i widmowej sygnałów i systemów	ET1_U05
EU5	realizować działania w zakresie eksploatacji urządzeń telekomunikacyjnych	ET1_U06
Symbol efektu uczenia się	Metody 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	Pisemne sprawozdanie, obserwacja pracy na zajęciach laboratoryjnych	L	
EU5	Pisemne sprawozdanie, obserwacja pracy na zajęciach laboratoryjnych;	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	10	
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	20	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15	
	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	15	
	Udział w konsultacjach - wykład	2	
	Udział w konsultacjach - laboratorium	3	
	Zapoznanie z literaturą i przygotowanie do zaliczenia wykładu	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		53	2,1
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> Zieliński T. P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji : podstawy, multimedia, transmisja.; Warszawa : Wydaw. Naukowe PWN, 2014. Snopek K. M.: Sygnały, modulacje i systemy : laboratorium : praca zbiorowa; Warszawa : Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2013. Bhagyaveni M. A., Kalidoss R., Vishvaksenan, K. S.: Introduction to Analog and Digital Communication; Elsevier, 2019. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> Izydorczyk J.: MATLAB i podstawy telekomunikacji, Helion, Gliwice, 2017. Katulski R. J.: Propagacja fal radiowych w sieciach 5G/loT; Warszawa : Wydaw. Komunikacji i Łączności, 2020. Santos H.: Understanding Communications Systems Principles-A Tutorial Approach, 2021. 		
Jednostka realizująca	Katedra Fotoniki, Elektroniki i Techniki Światłnej	Data opracowania programu	
Program	dr inż. Krzysztof Konopko	08.04.2023	

opracował(a)		
--------------	--	--

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia niestacjonarne		
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa przedmiotu	Programowanie mikrokontrolerów w języku wysokiego poziomu 2						Kod przedmiotu	TZ1F2020		
							Rodzaj zajęć	obowiązkowy		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2	
			20					Punkty ECTS	3	
Przedmioty wprowadzające	Programowanie mikrokontrolerów w języku wysokiego poziomu 1									
Cele przedmiotu	Celem przedmiotu jest nabycie umiejętności projektowania, programowania i testowania systemów mikroprocesorowych.									
Treści programowe	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.									
Metody dydaktyczne	Ćwiczenia laboratoryjne									
Forma zaliczenia	Laboratorium - 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 efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
	Umiejętności: student potrafi									
EU1	posługiwać się narzędziami do programowania mikrokontrolerów jednoukładowych, potrafi je zainstalować oraz skonfigurować							ET1_U08		

EU2	posługiwać się narzędziami do uruchamiania i testowania tworzonych aplikacji	ET1_U08	
EU3	wykorzystać znajomość architektury mikrokontrolerów do napisania podstawowych aplikacji wykorzystujących porty GPIO, przetworniki ADC i DAC, przerwania i układy licznikowo-czasowe	ET1_U08	
EU4	optymalizować tworzone oprogramowanie na podstawie określonych kryteriów	ET1_U08	
Symbol efektu uczenia się	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	Realizacja zadań programistycznych, ocena sprawozdania, obserwacja pracy na zajęciach laboratoryjnych	L	
EU2	Realizacja zadań programistycznych, ocena sprawozdania, obserwacja pracy na zajęciach laboratoryjnych	L	
EU3	Realizacja zadań programistycznych, ocena sprawozdania, obserwacja pracy na zajęciach laboratoryjnych	L	
EU4	Realizacja zadań programistycznych, ocena sprawozdania, obserwacja pracy na zajęciach laboratoryjnych	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	20	
	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą i dokumentacją	20	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	18	
	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	12	
	Udział w konsultacjach	5	
	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	1. Szumski M., Systemy Mikroprocesorowe w Sterowaniu. Część I. ARM Cortex M3, Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2017.		

podstawowa	2. Paprocki K., Mikrokontrolery STM32 w praktyce, BTC, 2011. 3. Galewski M., STM 32: aplikacje i ćwiczenia w języku C, BTC, 2011.	
Literatura uzupełniająca	1. Bai Y., Practical microcontroller engineering with ARM technology, John Wiley & Sons, 2016.	
Jednostka realizująca	Katedra Fotoniki , Elektroniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Krzysztof Konopko	08.04.2023

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność/ ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język obcy 1 – angielski							Kod przedmiotu	TZ1F2801-1	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2	
		20						Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	<p>Doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2lub wyższym, zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Zapoznanie z zasadami oraz ćwiczenie autoprezentacji.</p>									
Treści programowe	<p>Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowe słownictwo z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Autoprezentacja w mowie i piśmie.</p>									
Metody dydaktyczne	<p>Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, dyskusja problemowa, metoda projektów</p>									
Forma zaliczenia	<p>Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych</p>									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		

	Umiejętności: student potrafi	
EU1	w większym stopniu rozumieć i formułować wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych	ET1_U04
EU2	w większym stopniu rozumieć i opracowywać teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych	ET1_U04
EU3	prezentować w formie ustnej i pisemnej swoją sylwetkę studenta, uczelnię oraz kierunek, na którym studiuje	ET1_U04
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
EU4	czynnego udziału w dyskusji z poszanowaniem różnorodności wyrażanych opinii, poglądów, odniesień kulturowych	ET1_K02
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Test modułowy, wypowiedzi ustne	Ć
EU2	Test modułowy, wypowiedzi ustne	Ć
EU3	Wypowiedzi ustne	Ć
EU4	Wypowiedzi ustne	Ć
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w zajęciach	20
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	2
	Wykonywanie prac domowych	13
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	15
	RAZEM:	50
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS

Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela/nauczycielki		22	0,9
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Murphy, R. (2015). English Grammar in Use with Answers, Cambridge: Cambridge University Press. 2. McCarthy, M. (2010). Academic Vocabulary in Use, Cambridge: Cambridge University Press. 3. Foley, M. (2012). My Grammar Lab, Pearson. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Longman Dictionary of Contemporary English (2011). Harlow: Pearson Education. 		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	mgr Dorota Ostrowska	01.02.2023	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia niestacjonarne	
Specjalność/ ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Język obcy 1 – niemiecki							Kod przedmiotu	TZ1F2801-2	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2	
		20						Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	<p>Doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2lub wyższym, zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Zapoznanie z zasadami oraz ćwiczenie autoprezentacji.</p>									
Treści programowe	<p>Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowe słownictwo z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Autoprezentacja w mowie i piśmie.</p>									
Metody dydaktyczne	<p>Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, dyskusja problemowa, metoda projektów</p>									
Forma zaliczenia	<p>Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych</p>									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		

	Umiejętności: student potrafi	
EU1	w większym stopniu formułować wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych	ET1_U04
EU2	w większym stopniu rozumieć i formułować teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych	ET1_U04
EU3	prezentować w formie ustnej i pisemnej swoją sylwetkę studenta, uczelnię oraz kierunek, na którym studiuje	ET1_U04
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
EU4	czynnego udziału w dyskusji z poszanowaniem różnorodności wyrażanych opinii, poglądów, odniesień kulturowych	ET1_K02
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Test modułowy, wypowiedzi ustne	Ć
EU2	Test modułowy, wypowiedzi ustne	Ć
EU3	Wypowiedzi ustne	Ć
EU4	Wypowiedzi ustne	Ć
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w zajęciach	20
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	2
	Wykonywanie prac domowych	13
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	15
	RAZEM:	50
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi		22 0,9

bezpośredniego udziału nauczyciela			
Nakład pracy studenta/studentki związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Długokęcka J., Chadaj S. (2013). Język niemiecki zawodowy w branży elektronicznej, informatycznej i elektrycznej, WSIP. 2. Kuhn Ch., Niemann R.M., Winzer-Kiontke B. (2010). Studio d – Die Mittelstufe B2, Cornelsen Verlag. 3. Koithan U., Schmitz H., Sieber T., Sonntag R. (2007): Aspekte Mittelstufe Deutsch, Langenscheidt. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nietrzebka M., Ostalak S. (2004). Alles klar Grammatik, WSIP. 2. Kostka G., Elektroniker fuer Energie- und Gebaeudetechnik, Fundacja VCC. 3. Słownik naukowo-techniczny polsko-niemiecki (2006), niemiecko-polski (2007), WNT. 		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	mgr Dorota Ostrowska	01.02.2023	

KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja						Poziom i forma studiów	Pierwszego stopnia niestacjonarne		
Specjalność/ ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa przedmiotu	Język obcy 1 – rosyjski						Kod przedmiotu	TZ1F2801-3		
							Rodzaj przedmiotu	obieralny		
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2	
		20						Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	<p>Doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie) na poziomie B2lub wyższym, zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Pobudzanie ciekawości dotyczącej fundamentalnych dylematów współczesnej cywilizacji oraz problematyki studiowanego kierunku. Zapoznanie z podstawowym słownictwem z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Zapoznanie z zasadami oraz ćwiczenie autoprezentacji.</p>									
Treści programowe	<p>Tematyka związana z życiem akademickim, aktualnymi problemami życia społecznego oraz dylematami współczesnej cywilizacji i problematyką studiowanego kierunku. Zagadnienia językowe oraz gramatyczne występujące w omawianych tekstach. Podstawowe słownictwo z zakresu nauk matematycznych i technicznych. Autoprezentacja w mowie i piśmie.</p>									
Metody dydaktyczne	<p>Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, dyskusja problemowa, metoda projektów</p>									
Forma zaliczenia	<p>Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych</p>									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się						Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się			

	Umiejętności: student potrafi	
EU1	w większym stopniu formułować wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych	ET1_U04
EU2	w większym stopniu rozumieć i opracowywać teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu nauk matematycznych i technicznych	ET1_U04
EU3	prezentować w formie ustnej i pisemnej swoją sylwetkę studenta, uczelnię oraz kierunek, na którym studiuje	ET1_U04
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do	
EU4	czynnego udziału w dyskusji z poszanowaniem różnorodności wyrażanych opinii, poglądów, odniesień kulturowych	ET1_K02
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Test modułowy, wypowiedzi ustne	Ć
EU2	Test modułowy, wypowiedzi ustne	Ć
EU3	Wypowiedzi ustne	Ć
EU4	Wypowiedzi ustne	Ć
Bilans nakładu pracy studenta(w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w zajęciach	20
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	2
	Wykonywanie prac domowych	13
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	15
	RAZEM:	50
Wskaźniki ilościowe		GODZINY ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi		22 0,9

bezpośredniego udziału nauczyciela			
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cieplicka M., Torzewska W. (2008). Русский язык. Kompendium tematyczno-leksykalne 2, Wagros. 2. Chwatow S., Hajczuk R. (2000). Русский язык в бизнесе, WSiP; 3. Granatowska H., Danecka I. Как дела? 2 (2003). Wyd. Szkolne PWN. 4. Milczarek W. (2007). Język rosyjski od A do Z. Repetytorium, Kram. 		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kowalska N., Samek D. (2004). Praktyczna gramatyka języka rosyjskiego, REA. 2. Kuca Z. (2007). Język rosyjski w biznesie dla średniozaawansowanych, WSiP. 3. Samek D. (2009). Rozmówki polsko-rosyjskie, REA. 4. Słownik naukowo-techniczny rosyjsko-polski (2009). WNT. 		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	mgr Dorota Ostrowska	01.02.2023	