

## 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	Miernictwo elektroniczne							Kod przedmiotu	TZ1E5028	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	10	0	10	0	0	0	0	Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	Metrologia									
Cele przedmiotu	<p>Zapoznanie studentów z budową elektronicznych przyrządów pomiarowych ogólnego przeznaczenia, z metodami pomiarowymi i algorytmami przetwarzania sygnałów pomiarowych realizowanymi przez te przyrządy oraz ich własnościami metrologicznymi i użytkowymi. Wykształcenie umiejętności doboru elektronicznej aparatury pomiarowej do zadań w zakresie pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących sygnały elektryczne, elementy i układy elektroniczne.</p>									
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Wybrane przetworniki A/C i C/A. Przetworniki wartości chwilowej, średniej i maksymalnej napięcia, przetworniki RMS-DC. Mierniki RLC: wektorowe i cyfrowe. Mierniki THD. Oscyloskopy cyfrowe. Analizatory wektorowe obwodów. Analizatory widma i sygnałów. Generatory pomiarowe i DDS. Współpraca aparatury pomiarowej z PC. Wirtualne przyrządy pomiarowe. <u>Laboratorium:</u> Multimetry cyfrowe, częstotściomierze i ich właściwości metrologiczne. Podstawowe i zaawansowane funkcje oscyloskopów cyfrowych. Pomiary zniekształceń harmonicznych. Zastosowanie analizatorów widma do pomiarów sygnałów z wykorzystaniem i uwzględnieniem parametrów przetworników (sond) pomiarowych.</p>									
Metody dydaktyczne	wykład problemowy, wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne									
Forma zaliczenia	Wykład - kolokwium końcowe. Laboratorium - testy przygotowania do laboratorium + sprawozdanie z przeprowadzonych badań pomiarowych									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		

EU1	zna i rozumie zasady działania elektronicznej aparatury pomiarowej ogólnego przeznaczenia	ET1_W04	
EU2	zna i rozumie metody pomiarowe oraz algorytmy przetwarzania sygnałów pomiarowych realizowane w aparaturze pomiarowej	ET1_W04	
EU3	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi przyrządami dla dokonania pomiaru parametrów sygnału elektrycznego oraz podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektroniczne	ET1_U06	
EU4	potrafi pozyskiwać i integrować informacje z literatury i innych źródeł	ET1_U01	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	kolokwium końcowe	W	
EU2	kolokwium końcowe	W	
EU3	kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, pisemne protokoły z wykonanych badań	L	
EU4	kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, pisemne protokoły z wykonanych badań	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	10	
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	10	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10	
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	5	
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami/wykładem	5	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10	
	<b>RAZEM:</b>	<b>50</b>	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25	1,0
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		25	1,0
Literatura podstawowa	1. Kester W.: Przetworniki A/C i C/A: teoria i praktyka. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2012. 2. Rydzewski J.: Pomiary oscyloskopowe, Wyd. WNT, Warszawa 2007. 3. Tumański S.: Technika pomiarowa. WNT, Warszawa 2007.		
Literatura uzupełniająca	1. Super-Heterodyne Signal Analyzers. Description and Applications. National Instruments, 2013. 2. Spectrum Analysis Basics. Agilent Technologies Application Note 150, 2014.		

<b>Jednostka realizująca</b>	<b>Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej</b>	<b>Data opracowania programu</b>
<b>Program opracował(a)</b>	<b>dr inż. Maciej Sadowski</b>	<b>01.04.2019</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>Podstawy telekomunikacji 2</b>							<b>Kod przedmiotu</b>	<b>TZ1E5029</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>5</b>	
	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>3</b>	
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	<b>Podstawy telekomunikacji 1</b>									
<b>Cele przedmiotu</b>	Zapoznanie studentów z realizacją podstawowych usług telekomunikacyjnych oraz metodami pomiaru parametrów sygnałów oraz charakterystyk kanałów telekomunikacyjnych.									
<b>Treści programowe</b>	Realizacja podstawowych usług telekomunikacyjnych. Pomiary sygnałów telekomunikacyjnych w dziedzinie czasu i częstotliwości. Pomiar charakterystyk częstotliwościowych kanałów telekomunikacyjnych. Badanie kodów transmisyjnych. Badanie modulacji cyfrowych.									
<b>Metody dydaktyczne</b>	Ćwiczenia laboratoryjne									
<b>Forma zaliczenia</b>	Ocena przygotowania do ćwiczeń, ocena sprawozdań									
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Zakładane efekty uczenia się</b>							<b>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</b>		
<b>EU1</b>	zna i potrafi zrealizować podstawowe usługi telekomunikacyjne							ET1_W07, ET1_U06		
<b>EU2</b>	dokonuje pomiarów parametrów sygnałów telekomunikacyjnych w dziedzinie czasu i częstotliwości							ET1_U06		
<b>EU3</b>	dokonuje pomiaru charakterystyk częstotliwościowych podstawowych kanałów transmisyjnych							ET1_U06		
<b>EU4</b>	wykonuje sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów, przedstawia ich wyniki we właściwej formie							ET1_U05		
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>							<b>Forma zajęć, na której zachodzi</b>		

		<b>weryfikacja</b>	
EU1	Ocena przygotowania do zajęć, ocena sprawozdania	L	
EU2	Ocena przygotowania do zajęć, ocena sprawozdania	L	
EU3	Ocena przygotowania do zajęć, ocena sprawozdania	L	
EU4	Ocena sprawozdania	L	
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>	
<b>Wyliczenie</b>	Obecność na laboratorium	20	
	Udział w konsultacjach	5	
	Przygotowanie do ćwiczeń	25	
	Wykonanie sprawozdań	25	
	<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>		25	1,0
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>		75	3,0
<b>Literatura podstawowa</b>	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.		
<b>Literatura uzupełniająca</b>	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.		
<b>Jednostka realizująca</b>	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	<b>Data opracowania programu</b>	
<b>Program opracował(a)</b>	dr inż. Adam Nikolajew	03.04.2019	

## 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>Przetwarzanie sygnałów 2</b>							<b>Kod przedmiotu</b>	<b>TZ1E5030</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>5</b>	
	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	<b>Przetwarzanie sygnałów 1</b>									
<b>Cele przedmiotu</b>	<p>Zdobycie praktycznych umiejętności stosowania narzędzi programistycznych i sprzętowych pozwalających na analizę sygnałów i układów przetwarzania sygnałów, a także umiejętność projektowania i implementacji systemów przetwarzania sygnałów.</p>									
<b>Treści programowe</b>	<p>Próbkowanie sygnałów. Analiza czasowa i widmowa sygnałów.                      Zastosowanie i właściwości szybkiego przekształcenia Fouriera; szybki splot.                      Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe podstawowych typów filtrów cyfrowych.                      Synteza filtrów cyfrowych. Podstawowe filtry o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej - charakterystyki, właściwości, zastosowania, zagadnienia implementacyjne. Realizacja filtrów analogowych oraz realizacja filtrów cyfrowych z zastosowaniem procesorów sygnałowych.</p>									
<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>Ćwiczenia laboratoryjne</b>									
<b>Forma zaliczenia</b>	<b>Ocena przygotowania do ćwiczeń, ocena sprawozdań</b>									
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Zakładane efekty uczenia się</b>							<b>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</b>		
<b>EU1</b>	dokonuje analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe							<b>ET1_W07, ET1_U06</b>		
<b>EU2</b>	potrafi sformułować specyfikację prostych analogowych i cyfrowych układów przetwarzania							<b>ET1_U05</b>		

	sygnałów, dokonuje ich syntezy i weryfikacji korzystając z narzędzi komputerowego wspomagania projektowania	
EU3	dokonuje realizacji sprzętowej prostych analogowych i cyfrowych układów przetwarzania sygnałów oraz potrafi wykonać pomiary ich charakterystyk	ET1_U05
EU4	wykonuje sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów, przedstawia ich wyniki we właściwej formie	ET1_U05
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Ocena przygotowania do zajęć, ocena sprawozdania	L
EU2	Ocena przygotowania do zajęć, ocena sprawozdania	L
EU3	Ocena przygotowania do zajęć, ocena sprawozdania	L
EU4	Ocena sprawozdania	L
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>
<b>Wyliczenie</b>	Obecność na laboratorium	20
	Udział w konsultacjach	5
	Przygotowanie do ćwiczeń	10
	Wykonanie sprawozdań	15
	<b>RAZEM:</b>	<b>50</b>
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b> <b>ECTS</b>
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela</b>		25            1,0
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>		50            2,0
<b>Literatura podstawowa</b>	1. Szabatin J.: Podstawy teorii sygnałów. WKŁ, Warszawa 2007. 2. Zieliński T.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: od teorii do zastosowań. WKŁ, Warszawa, 2009. 3. Lyons R.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKŁ, Warszawa, 2010. 4. Owen M.: Przetwarzanie sygnałów w praktyce, WKŁ, Warszawa, 2009.	
<b>Literatura uzupełniająca</b>	1. Smith S. W.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców, BTC, Warszawa, 2007. 2. Oppenheim A. V., Schafer R. W.: Discrete-time signal processing, Prentice Hall, Upper Saddle River, N.J., 2010. 3. Schilling R. A., Harris S. L.: Introduction to digital signal processing using MATLAB, Cengage Learning, 2012.	
<b>Jednostka realizująca</b>	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	<b>Data opracowania programu</b>
<b>Program opracował(a)</b>	dr inż. Adam Nikolajew	03.04.2019

## 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	Technika regulacji 2							Kod przedmiotu	TZ1E5031	
								Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	0	0	20	0	0	0	0	Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	Technika regulacji 1 (TZ1E4026)									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami analizy i syntezy układów regulacji automatycznej									
Treści programowe	Eksperymentalne wyznaczanie statycznych i dynamicznych charakterystyk prostych układów dynamicznych. Podstawowe metody identyfikacji obiektu sterowania. Badanie właściwości podstawowych struktur regulatorów P, PI, PD, PID. Dobór nastaw regulatorów PID i analiza jakości działania otrzymanego układu regulacji automatycznej. Podstawy obsługi i konfiguracji cyfrowych regulatorów przemysłowych. Dobór regulatora do układu regulacji dwustawnej.									
Metody dydaktyczne	pomiary laboratoryjne, symulacja									
Forma zaliczenia	ocena sprawozdań i pracy na zajęciach									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary statycznych i dynamicznych charakterystyk prostego układu dynamicznego							ET1_U06		
EU2	potrafi przeprowadzić proces identyfikacji obiektu sterowania							ET1_U05		
EU3	potrafi dobrać parametry, a następnie skonfigurować regulator przemysłowy							ET1_U05		
EU4	potrafi ocenić jakość procesu regulacji i zna metody służące poprawie jakości działania układu regulacji							ET1_U05, ET1_U06		



	automatycznej	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	ocena sprawozdań i pracy na zajęciach	L
EU2	ocena sprawozdań i pracy na zajęciach	L
EU3	ocena sprawozdań i pracy na zajęciach	L
EU4	ocena sprawozdań i pracy na zajęciach	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w zajęciach	20
	Przygotowanie do zajęć	10
	Przygotowanie sprawozdań	15
	Udział w konsultacjach	5
	<b>RAZEM:</b>	<b>50</b>
Wskaźniki ilościowe		<b>GODZINY</b> <b>ECTS</b>
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. Luft M., Łukasik Z.: Podstawy teorii sterowania. Politechnika Radomska, Radom, 2012. 2. Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R.: Podstawy teorii sterowania. WNT, Warszawa, 2014. 3. Dębowski A.: Automatyka: podstawy teorii. WNT, Warszawa, 2015. 4. Prajs Z.: Podstawy automatyki w zadaniach: układy liniowe ciągłe. Oficyna Wydawnicza PB, Białystok, 2010. 5. Siemieniako F., Peszyński K.: Automatyka w przykładach i zadaniach. Oficyna Wydawnicza PB, Białystok, 2014.	
Literatura uzupełniająca	1. Ogata K.: Modern control engineering. Prentice-Hall International, 2004. 2. Nise N.S.: Control Systems Engineering, 5th edition, Wiley, 2008. 3. Siemieniako F., Gosiewski Z.: Automatyka T.1. Modelowanie i analiza układów. Oficyna Wydawnicza PB, Białystok, 2006. 4. Gessing R.: Podstawy automatyki. Politechnika Śląska, Gliwice, 2001. 5. Jędrzykiewicz Z.: Teoria sterowania układów jednowymiarowych. Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne AHG, Kraków, 2007.	
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Krzysztof Rogowski	31.03.2019 r.

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
<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>Technika wielkich częstotliwości 1</b>							<b>Kod przedmiotu</b>	<b>TZ1E5032</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>5</b>	
	20	0	0	0	0	0	0	<b>Punkty ECTS</b>	<b>3</b>	
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	<b>Podstawy teorii pola elektromagnetycznego</b>									
<b>Cele przedmiotu</b>	Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami techniki wielkich częstotliwości: elementami, przyrządami, metodami analizy i syntezy, techniką pomiarową, rosnącymi zastosowaniami urządzeń i systemów wielkiej częstotliwości. Wykształcenie umiejętności wyznaczania podstawowych wielkości w liniach transmisyjnych.									
<b>Treści programowe</b>	Zastosowania techniki wielkich częstotliwości. Podstawy teorii linii długiej. Fale elektromagnetyczne w liniach TEM, quasi-TEM, falowodach. Określenie prądu, napięcia, impedancji charakterystycznej. Układy dopasowania impedancji. Wykres Smitha. Wielowrotniki, normalizacja napięć, prądów i impedancji, macierz rozproszenia. Pasywne elementy torów mikrofalowych: elementy reaktancyjne, dopasowane obciążenia, regulowane zwieracze, tłumiki, przesuwniki fazy, rozgałęzienia torów, dzielniki mocy, sprzęgacze kierunkowe, reflektometry. Rezonatory i filtry. Przyrządy ferrytowe. Pomiar podstawowych wielkości mikrofalowych. Analizatory sieci. Promieniowanie fal elektromagnetycznych. Podstawowe parametry anten.									
<b>Metody dydaktyczne</b>	<b>wykład informacyjny</b>									
<b>Forma zaliczenia</b>	<b>egzamin</b>									
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Zakładane efekty uczenia się</b>							<b>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</b>		
<b>EU1</b>	zna i rozumie zagadnienia z zakresu obwodów elektrycznych o parametrach rozłożonych oraz transmisji sygnałów wielkich częstotliwości							<b>ET1_W03</b>		

EU2	zna i rozumie zasady działania elementów i układów elektronicznych stosowanych w zakresie wielkich częstotliwości	ET1_W07	
EU3	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł; potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje w zakresie elektromagnetyzmu	ET1_U01	
EU4	potrafi zastosować poznane modele do wyznaczania podstawowych wielkości elektrycznych w linii transmisyjnej	ET1_U05	
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	
	Udział w konsultacjach	5	
	Przygotowanie do egzaminu i udział w nim	50	
	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		0	0
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aniserowicz K.: Linie długie w stanie ustalonym – zbiór zadań, Oficyna Wyd. PB, Białystok, 2012.</li> <li>2. Collin R. E.: Foundations for Microwave Engineering, IEEE Press, 2001.</li> <li>3. Dobrowolski J.: Technika wielkich częstotliwości, Oficyna Wyd. PW, Warszawa, 2001.</li> <li>4. Galwas B., Dawidczyk J., Piotrowski J., Skulski J., Szymańska A.: Techniki transmisji sygnałów - materiały opublikowane w Internecie.</li> <li>5. Osowski J.: Teoria obwodów, tom II, WNT, Warszawa, 1971.</li> </ol>		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dobrowolski J. A.: Microwave Network Design Using the Scattering Matrix, Artech House, 2010.</li> <li>2. Elliott R. S.: An Introduction to Guided Waves and Microwave Circuits, Prentice-Hall, 1998.</li> <li>3. Rosłonec S.: Liniowe obwody mikrofalowe. Metody analizy i syntezy, WKŁ, Warszawa, 1999.</li> <li>4. Stratton J. A.: Electromagnetic Theory, An IEEE Press Classic Reissue, Wiley-Interscience, 2007.</li> <li>5. White J. F.: High Frequency Techniques - An Introduction to RF and</li> </ol>		

	<b>Microwave Engineering, Wiley-Interscience, 2004.</b>	
<b>Jednostka realizująca</b>	<b>Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej</b>	<b>Data opracowania programu</b>
<b>Program opracował(a)</b>	<b>dr hab. inż. Karol Aniserowicz, prof. PB</b>	<b>02.04.2019 r.</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>Układy elektroniczne 2</b>							<b>Kod przedmiotu</b>	<b>TZ1E5033</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>5</b>	
	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>Punkty ECTS</b>	<b>2</b>	
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	<b>Układy elektroniczne 1</b>									
<b>Cele przedmiotu</b>	<p>Nauczenie studenta właściwego doboru metod i urządzeń, umożliwiających pomiar parametrów i charakterystyk układów elektronicznych. Pogłębienie umiejętności posługiwania się aparaturą pomiarową. Doskonalenie umiejętności pisania raportów (sprawozdań) oraz formułowania wniosków w oparciu o wyniki badań eksperymentalnych i wiedzę teoretyczną.</p>									
<b>Treści programowe</b>	<p>Podstawowe tranzystorowe układy wzmacniające. Zastosowania wzmacniaczy operacyjnych w układach liniowych i nieliniowych. Komparatory napięcia. Układy formowania impulsów. Generatory RC. Układy czasowe. Trójkońcówkowe stabilizatory napięcia. Przekształtniki DC/DC. Pętla fazowa. Przetworniki AC i CA. Zastosowania wybranych układów scalonych.</p>									
<b>Metody dydaktyczne</b>	<p>Ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja w trakcie ćwiczenia (analiza błędów łączeniowych, analiza uzyskanych wyników), konsultacje.</p>									
<b>Forma zaliczenia</b>	<p>Zaliczenie na podstawie: oceny przygotowania do ćwiczeń, oceny sprawozdań oraz oceny z indywidualnego sprawdzianu praktycznego.</p>									
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Zakładane efekty uczenia się</b>							<b>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</b>		
<b>EU1</b>	wyjaśnia zasady działania oraz opisuje właściwości podstawowych układów elektronicznych							<b>ET1_W07</b>		
<b>EU2</b>	projektuje proste układy elektroniczne o zadanych parametrach i charakterystykach							<b>ET1_U07</b>		
<b>EU3</b>	posługuje się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami, umożliwiającymi pomiar parametrów i charakterystyk badanych układów							<b>ET1_U06</b>		
<b>EU4</b>	potrafi korzystać z kart katalogowych i not							<b>ET1_U01, ET1_U07</b>		

	aplikacyjnych	
EU5	przedstawia wyniki badań eksperymentalnych w postaci liczbowej i graficznej, dokonuje ich interpretacji oraz formułuje wnioski	ET1_U06, ET1_U01
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	ocena przygotowania do ćwiczeń, ocena sprawozdań	L
EU2	ocena przygotowania do ćwiczeń, ocena sprawozdań	L
EU3	ocena przygotowania do ćwiczeń, indywidualny sprawdzian praktyczny	L
EU4	ocena sprawozdań, sprawdzian praktyczny	L
EU5	ocena sprawozdań	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	20
	przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15
	opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10
	udział w konsultacjach	5
	<b>RAZEM:</b>	<b>50</b>
Wskaźniki ilościowe		<b>GODZINY</b> <b>ECTS</b>
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		25            1,0
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50            2
Literatura podstawowa	1. Filipkowski A. Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, 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.	
Literatura uzupełniająca	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. BTC, 2005.	
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Andrzej Karpiuk	31.03.2019

## 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	Systemy i sieci telekomunikacyjne							Kod przedmiotu	TZ1E5103	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	10	0	20	0	0	0	0	Punkty ECTS	4	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	<p>Przekazanie wiedzy dotyczącej funkcjonowania współczesnych systemów i sieci telekomunikacyjnych i teleinformatycznych, stosowanych w nich technologii i protokołów.</p> <p>Nabycie podstawowych umiejętności praktycznej konfiguracji, pomiarów i analizy pracy systemów sieciowych.</p>									
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Pojęcie usługi, systemu i sieci telekomunikacyjnej. Klasyfikacja sieci i ich topologie. Rodzaje zasobów sieciowych. Warstwowy model odniesienia komunikacji systemów otwartych (OSI). Rodzaje urządzeń transmisyjnych. Technologie i architektury przewodowych i bezprzewodowych sieci lokalnych. Transmisja danych w sieciach telekomunikacyjnych (PSTN, sieci komórkowe 2G, 3G, 4G). Podstawowe i pomocnicze protokoły komunikacyjne. Adresacja urządzeń w sieciach teleinformatycznych. Pojęcie i rodzaje routingu. Protokoły routingu dynamicznego. Łączenie sieci LAN i WAN. System nazw domenowych DNS. Wybrane technologie sieci rozległych (WAN) i miejskich (MAN).</p> <p><u>Laboratorium:</u> Konfiguracja i badanie sieci LAN oraz WLAN. Wykorzystanie oprogramowania narzędziowego do analizy i diagnostyki pracy sieci oraz wybranych protokołów. Konfigurowanie sieciowych urządzeń transmisyjnych.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie problemów.									
Forma zaliczenia	<p>Wykład - egzamin pisemny</p> <p>Laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany pisemne, końcowy sprawdzian ustny</p>									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		

EU1	opisuje proces komunikacji przy użyciu modelu warstwowego	ET1_W07
EU2	wyjaśnia architekturę i działanie technologii oraz urządzeń stosowanych w przewodowych i bezprzewodowych sieciach lokalnych	ET1_W07
EU3	omawia wybrane technologie transmisji danych stosowane w sieciach rozległych, w tym w cyfrowych sieciach komórkowych	ET1_W07
EU4	wyjaśnia cechy i funkcje podstawowych i pomocniczych protokołów sieciowych oraz sprawdza praktycznie ich działanie posługując się oprogramowaniem analizatora protokołów	ET1_W07, ET1_U11
EU5	konfiguruje w podstawowym zakresie stacje i urządzenia sieciowe w sieciach LAN i WLAN oraz sprawdza poprawność ich komunikacji za pomocą typowych narzędzi sieciowych	ET1_U11
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	<b>Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja</b>
EU1	egzamin pisemny	W
EU2	egzamin pisemny	W
EU3	egzamin pisemny	W
EU4	egzamin pisemny, ocena sprawozdań z ćwiczeń lab., obserwacja aktywności na zajęciach lab., sprawdzian pisemny, końcowy sprawdzian ustny	W, L
EU5	ocena sprawozdań z ćwiczeń lab., obserwacja aktywności na zajęciach lab., sprawdzian pisemny, końcowy sprawdzian ustny	L
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>
<b>Wyliczenie</b>	udział w wykładach	10
	bieżąca analiza i przyswajanie treści kolejnych wykładów	18
	udział w konsultacjach	5
	przygotowanie do egzaminu i obecność na nim (15h + 2h egzamin)	17
	udział w zajęciach laboratoryjnych	20
	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych oraz opracowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	30
	<b>RAZEM:</b>	<b>100</b>
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b> <b>ECTS</b>
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi</b>		<b>37</b> <b>1,5</b>



bezpośredniego udziału nauczyciela			
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2,0
Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kabaciński W., Żal M.: Sieci telekomunikacyjne. WKŁ, Warszawa, 2008.</li> <li>2. Kula S.: Systemy teletransmisyjne. WKŁ, Warszawa, 2004.</li> <li>3. Wesołowski K.: Systemy radiokomunikacji ruchomej. WKŁ, Warszawa, 2006.</li> <li>4. Spurgeon C. E., Zimmerman J., Ethernet. Biblia administratora, Helion, Gliwice 2014.</li> <li>5. Roshan P., Leary J.: Bezprzewodowe sieci LAN 802.11. Podstawy. Wydawnictwo PWN-MIKOM, Warszawa, 2006.</li> </ol>		
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kurose J., Ross K.: Sieci komputerowe. Ujęcie całościowe. Wydanie VII, Helion, Gliwice, 2018.</li> <li>2. Józefiak A.: CCNA 200-125. Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco. Helion, Gliwice, 2017.</li> <li>3. Dokumenty RFC (dostępne w witrynie <a href="http://www.rfc-editor.org">http://www.rfc-editor.org</a>).</li> <li>4. Praca zbiorowa: Vademecum teleinformatyka, tom I, II. IDG, Warszawa, 1999, 2002.</li> </ol>		
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Andrzej Zankiewicz	03.04.2019	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, niestacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Telekomunikacyjne systemy transmisji pakietowej							Kod przedmiotu	TZ1E5104	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	10	0	20	0	0	0	0	Punkty ECTS	4	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	<p>Przekazanie wiedzy dotyczącej funkcjonowania współczesnych systemów i sieci telekomunikacyjnych i teleinformatycznych, stosowanych w nich technologii i protokołów.</p> <p>Nabycie podstawowych umiejętności praktycznej konfiguracji, badania i analizy pracy systemów sieciowych.</p>									
Treści programowe	<p><b>Wykład:</b> Podstawowe pojęcia związane z systemami, usługami i pakietowymi sieciami telekomunikacyjnymi. Koncepcja komutacji pakietów i jej odniesienie do komutacji obwodów. Topologie systemów transmisji pakietowej. Warstwowy model transmisji pakietowej. Rodzaje urządzeń transmisyjnych. Technologie i architektury lokalnych przewodowych i bezprzewodowych systemów transmisji pakietowej. Protokoły komunikacyjne stosowane w sieciach transmisji pakietowej. Adresacja urządzeń w systemach transmisji pakietowej. Routing pakietów w systemach sieciowych i protokoły związane z organizacją routingu. Współpraca lokalnych i rozległych sieci pakietowych. Koncepcja stosowania nazw domenowych DNS. Wybrane technologie rozległych systemów transmisji pakietowej (np. (Frame Relay, ATM, GPRS, HSPA, LTE).</p> <p><b>Laboratorium:</b> Konfiguracja i badanie wybranych technologii pakietowych przewodowych i bezprzewodowych sieci lokalnych. Analiza i diagnostyka pracy sieci pakietowych bazujących na rodzinie protokołów TCP/IP. Konfigurowanie urządzeń transmisyjnych w sieciach TCP/IP.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie problemów.									
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny Laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany pisemne, końcowy									

	sprawdzian ustny	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	opisuje proces komunikacji pakietowej przy użyciu modelu warstwowego	ET1_W07
EU2	wyjaśnia architekturę i działanie technologii oraz urządzeń stosowanych w przewodowych i bezprzewodowych lokalnych systemach transmisji pakietowej	ET1_W07
EU3	omawia technologie pakietowej transmisji danych stosowane w cyfrowych systemach sieci komórkowych	ET1_W07
EU4	odróżnia cechy i funkcje podstawowych i pomocniczych protokołów komunikacji pakietowej oraz sprawdza praktycznie ich działanie posługując się oprogramowaniem analizatora protokołów	ET1_W07, ET1_U11
EU5	konfiguruje w podstawowym zakresie stacje i urządzenia sieciowe w sieciach LAN i WLAN oraz testuje i analizuje pakietową komunikację sieciową stacji z innymi urządzeniami	ET1_U11
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	W
EU4	egzamin pisemny, ocena sprawozdań z ćwiczeń lab., obserwacja aktywności na zajęciach lab., sprawdzian pisemny, końcowy sprawdzian ustny	W, L
EU5	ocena sprawozdań z ćwiczeń lab., obserwacja aktywności na zajęciach lab., sprawdzian pisemny, końcowy sprawdzian ustny	L
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>
Wyliczenie	udział w wykładach	10
	bieżąca analiza i przyswajanie treści kolejnych wykładów	18
	udział w konsultacjach	5
	przygotowanie do egzaminu i obecność na nim (15h + 2h egzamin)	17
	udział w zajęciach laboratoryjnych	20
	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych oraz	30

	opracowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych		
	<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>37</b>	<b>1,5</b>
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>		<b>50</b>	<b>2,0</b>
<b>Literatura podstawowa</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fall Kevin R., Stevens W. Richard: TCP/IP od środka. Protokoły. Wydanie II. Helion, Gliwice, 2013.</li> <li>2. Krysiak K.: Sieci komputerowe. Kompendium. Wydanie II, Helion, Gliwice, 2005.</li> <li>3. Józefiak A.: CCNA 200-125. Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco. Helion, Gliwice, 2017.</li> <li>4. Kołakowski J., Cichocki J.: UMTS - system telefonii komórkowej trzeciej generacji. Wydanie 2. WKŁ, Warszawa, 2007.</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dokumenty RFC (dostępne w witrynie <a href="http://www.rfc-editor.org">http://www.rfc-editor.org</a>).</li> <li>2. Papir Z.: Ruch telekomunikacyjny i przeciążenia sieci pakietowych. WKŁ, Warszawa, 2001.</li> <li>3. Papir Z.: Sieci z komutacją pakietów od X.25 do Frame Relay i ATM. FPT, Kraków, 1996.</li> <li>4. Spurgeon C. E., Zimmerman J., Ethernet. Biblia administratora, Helion, Gliwice 2014.</li> <li>5. Roshan P., Leary J.: Bezprzewodowe sieci LAN 802.11. Podstawy. Wydawnictwo PWN-MIKOM, Warszawa, 2006.</li> </ol>		
<b>Jednostka realizująca</b>	<b>Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej</b>	<b>Data opracowania programu</b>	
<b>Program opracował(a)</b>	<b>dr inż. Andrzej Zankiewicz</b>	<b>03.04.2019</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	Podstawy łączności radiowej							Kod przedmiotu	TZ1E5105	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	10	0	20	0	0	0	0	Punkty ECTS	4	
Przedmioty wprowadzające	Podstawy telekomunikacji 1									
Cele przedmiotu	Zrozumienie zasad łączności radiowej, podstaw techniki nadawania i odbioru, właściwości łącza radiowego; zrozumienie zasad modulacji analogowych i cyfrowych, opracowania systemów do bezprzewodowej transmisji i odbioru informacji. Zapoznanie studentów z metodami oceny i pomiaru podstawowych parametrów modulatorów i demodulatorów, generatorów oraz układów przemiany częstotliwości.									
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Struktura i właściwości łącza radiowego. Zakresy, właściwości i wykorzystanie fal radiowych. Podstawy techniki nadawania i odbioru radiowego. Koncepcja budowy odbiornika radiowego z przemianą częstotliwości. Zagadnienia przenoszenia widma. Modulacje analogowe i cyfrowe wykorzystywane w łączności radiowej. Radiowe przęśło telekomunikacyjne, łącze radiowe. Struktura sieci komórkowej. Systemy łączności satelitarnej.</p> <p><u>Laboratorium:</u> Modulatory i demodulatory AM i FM. Układy przemiany częstotliwości. Generatory LC i kwarcowe.</p>									
Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne.									
Forma zaliczenia	Wykład - sprawdzian pisemny. Laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń.									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	zna i rozumie techniki wykorzystywane do transmisji informacji drogą bezprzewodową							ET1_W02 ET1_W03		
EU2	zna budowę i rozumie zasady działania podstawowych							ET1_W07		

	struktur układów nadawczych i odbiorczych systemów bezprzewodowych	
EU3	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów układów bezprzewodowych oraz przedstawić otrzymane wyniki	ET1_U06
EU4	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania	ET1_U02
EU5	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	ET1_U10
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	sprawdzian zaliczający wykład	W
EU2	sprawdzian zaliczający wykład	W
EU3	kontrola przygotowania teoretycznego, bieżąca kontrola podczas zajęć, ocena sprawozdań	L
EU4	bieżąca kontrola podczas zajęć	L
EU5	bieżąca kontrola podczas zajęć	L
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>
<b>Wyliczenie</b>	Udział w wykładach	10
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	20
	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	25
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem	2
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	3
	Przygotowanie do sprawdzianu	25
	<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>35</b> <b>1,4</b>
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>		<b>63</b> <b>2,5</b>
<b>Literatura podstawowa</b>	1. Haykin S., Systemy telekomunikacyjne tom 1 i 2, WKŁ, Warszawa 2009. 2. Wesołowski K., Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, WKŁ, Warszawa 2006. 3. Kaniewski P., Podstawy modulacji i detekcji, Wydawnictwo Wojskowej Akademii Technicznej, Warszawa 2007. 4. Katulski R.J., Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej, WKŁ, Warszawa 2014. 5. Szóstka J. Mikrofałe: Układy i systemy, WKŁ, Warszawa 2008.	
<b>Literatura</b>	1. Boksa J., Analogowe układy elektroniczne, BTC, Warszawa 2007.	

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

## 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>	Techniki bezprzewodowe							Kod przedmiotu	TZ1E5106	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
<b>Formy zajęć i liczba godzin</b>	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	10	0	20	0	0	0	0	Punkty ECTS	4	
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	Podstawy telekomunikacji 1									
<b>Cele przedmiotu</b>	<p>Zrozumienie zasad budowy i działania łącza radiowego oraz podstaw techniki nadawania i odbioru; zrozumienie zasad modulacji analogowych i cyfrowych, działania systemów do bezprzewodowej transmisji i odbioru informacji.</p> <p>Zapoznanie studentów z metodami oceny i pomiaru podstawowych parametrów modulatorów i demodulatorów, generatorów oraz układów przemiany częstotliwości.</p>									
<b>Treści programowe</b>	<p>Wykład: Charakterystyka łącza radiowego. Zakresy, właściwości i wykorzystanie fal radiowych. Podstawy techniki nadawania i odbioru. Koncepcja budowy odbiornika radiowego z przemianą częstotliwości. Zagadnienia przenoszenia widma. Modulacje analogowe i cyfrowe wykorzystywane w łączności radiowej. Radiowe przęśło telekomunikacyjne, łącze radiowe. Struktura sieci komórkowej. Systemy łączności satelitarnej.</p> <p>Laboratorium: Badanie i pomiary charakterystyk podstawowych modulacji stosowanych w systemach bezprzewodowych. Badanie i pomiary charakterystyk stopnia przemiany częstotliwości oraz układów generatorów LC i kwarcowych.</p>									
<b>Metody dydaktyczne</b>	Wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne.									
<b>Forma zaliczenia</b>	<p>Wykład - sprawdzian pisemny.</p> <p>Laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń.</p>									
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	zna i rozumie techniki wykorzystywane do transmisji informacji drogą bezprzewodową							ET1_W02 ET1_W03		



EU2	zna budowę i rozumie zasady działania podstawowych struktur układów nadawczych i odbiorczych systemów bezprzewodowych	ET1_W07	
EU3	potrafi zaplanować i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów układów bezprzewodowych oraz przedstawić otrzymane wyniki	ET1_U06	
EU4	potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania	ET1_U02	
EU5	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	ET1_U10	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	sprawdzian zaliczający wykład	W	
EU2	sprawdzian zaliczający wykład	W	
EU3	kontrola przygotowania teoretycznego, bieżąca kontrola podczas zajęć, ocena sprawozdań	L	
EU4	bieżąca kontrola podczas zajęć	L	
EU5	bieżąca kontrola podczas zajęć	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	10	
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15	
	Udział w zajęciach laboratoryjnych	20	
	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	25	
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem	2	
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	3	
	Przygotowanie do sprawdzianu	25	
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		63	2,5
Literatura podstawowa	1. Haykin S., Systemy telekomunikacyjne tom 1 i 2, WKŁ, Warszawa 2009. 2. Wesołowski K., Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, WKŁ, Warszawa 2006. 3. Kaniewski P., Podstawy modulacji i detekcji, Wydawnictwo Wojskowej Akademii Technicznej, Warszawa 2007. 4. Katulski R.J., Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej, WKŁ, Warszawa 2014. 5. Szóstka J. Mikrofale: Układy i systemy, WKŁ, Warszawa 2008.		

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

## 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	Miernictwo i systemy optoelektroniczne 2							Kod przedmiotu	TZ1E5107	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	0	0	10	0	0	0	0	Punkty ECTS	2	
Przedmioty wprowadzające	Miernictwo i systemy optoelektroniczne 1									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z wymaganiami i technikami prowadzenia pomiarów promieniowania optycznego z uwzględnieniem systemów światłowodowych oraz konstrukcji wybranych systemów optoelektronicznych.									
Treści programowe	Realizacja pomiarów spektralnych oraz energetycznych promieniowania optycznego przy wykorzystaniu spektrometru, miernika mocy optycznej oraz detektorów fotonowych a także innych urządzeń do pomiarów energetycznych i fotometrycznych. Przeprowadzenie pomiarów w systemach techniki światłowodowej - pomiar zdarzeń w torze transmisji przy wykorzystaniu metody OTDR, określanie parametrów toru transmisji światłowodowej (dyspersja, BER, wykres oczkowy, OSNR). Pomiar wielkości fizycznych za pomocą czujników światłowodowych. Zastosowanie układów optoelektronicznych w diagnostyce medycznej.									
Metody dydaktyczne	eksperymenty laboratoryjne, praca w zespole									
Forma zaliczenia	ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń, obserwacja pracy na zajęciach									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	realizuje pomiary wielkości energetycznych charakteryzujących promieniowanie optyczne							ET1_U03, ET1_U06, ET1_U07		
EU2	przeprowadza pomiary parametrów spektralnych oraz analizuje możliwości ich zastosowania w zaawansowanych układach metrologicznych							ET1_U03, ET1_U06, ET1_U07		
EU3	przeprowadza pomiary podstawowych parametrów toru							ET1_U03, ET1_U06,		

	transmisji światłowodowej oraz definiuje jej użyteczność w systemach optoelektronicznych	ET1_U07	
EU4	potrafi pracować w zespole z zachowaniem zasad BHP	ET1_U02, ET1_K03, ET1_U10	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	ocena sprawozdań, obserwacja pracy na zajęciach	L	
EU2	ocena sprawozdań, obserwacja pracy na zajęciach	L	
EU3	ocena sprawozdań, obserwacja pracy na zajęciach	L	
EU4	obserwacja pracy na zajęciach	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	udział w zajęciach laboratoryjnych	10	
	opracowanie sprawozdań z zajęć	25	
	przygotowanie do zajęć	10	
	udział w konsultacjach	5	
	RAZEM:	50	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		15	0,6
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2,0
Literatura podstawowa	1. Parr A.C.: Optical radiometry, Elsevier, Amsterdam, 2005 2. Maliński M.: Podstawy fizyczne optoelektroniki, Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2016 3. Kasap F.: Optoelectronics and photonics, Cambridge University Press, Cambridge, 2012 4. Perlicki K.: Pomiary w optycznych systemach telekomunikacyjnych, WKiŁ, Warszawa, 2002		
Literatura uzupełniająca	1. de Cusatis C.: Handbook of applied photometry, Springer-Verlag, New York, 1987 2. Zietek B.: Optoelektronika, Wydawnictwo UMK, Toruń, 2011 3. Bielecki Z.: Detekcja sygnałów optycznych, WNT, Warszawa, 2001 4. Podbielska H.: Optyka biomedyczna, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2011		
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Światłowej	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	dr inż. Urszula Błaszczak	02.04.2019	

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka									
<b>Kierunek studiów</b>	Elektronika i telekomunikacja						<b>Poziom i forma studiów</b>	pierwszego stopnia, niestacjonarne	
<b>Specjalność / ścieżka dyplomowania</b>	Aparatura elektroniczna						<b>Profil kształcenia</b>	ogólnoakademicki	
<b>Nazwa przedmiotu</b>	Źródła i detektory promieniowania optycznego 2						<b>Kod przedmiotu</b>	TZ1E5108	
							<b>Rodzaj przedmiotu</b>	obieralny	
<b>Formy zajęć i liczba godzin</b>	W	Ć	L	P	Ps	T	S	<b>Semestr</b>	5
	0	0	10	0	0	0	0	<b>Punkty ECTS</b>	2
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	Źródła i detektory promieniowania 1								
<b>Cele przedmiotu</b>	Praktyczne zapoznanie studentów z właściwościami źródeł i detektorów promieniowania optycznego. Nauczenie technik pomiarów wybranych parametrów i charakterystyk źródeł i detektorów.								
<b>Treści programowe</b>	Pomiary charakterystyk elektrooptycznych źródeł i detektorów promieniowania optycznego. Pomiary charakterystyk częstotliwościowych detektorów. Charakteryzacja detektorów matrycowych. Wpływ temperatury na pracę źródeł i detektorów promieniowania optycznego.								
<b>Metody dydaktyczne</b>	eksperymenty laboratoryjne, praca w zespole								
<b>Forma zaliczenia</b>	ocena sprawozdań, obserwacja pracy na zajęciach								
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się	
EU1	wykonuje pomiary parametrów elektrooptycznych źródeł i detektorów promieniowania optycznego							ET1_U06, ET1_U07	
EU2	wykonuje pomiary parametrów spektralnych źródeł i detektorów promieniowania optycznego							ET1_U06, ET1_U07	
EU3	dokonuje pomiarów charakterystyk źródeł i detektorów w dziedzinie czasu i częstotliwości							ET1_U06, ET1_U07	
EU4	potrafi pracować w zespole i stosować zasady BHP							ET1_U02, ET1_K03, ET1_U10	
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się							Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	

EU1	ocena sprawozdania, obserwacja pracy na zajęciach	L	
EU2	ocena sprawozdania, obserwacja pracy na zajęciach	L	
EU3	ocena sprawozdania, obserwacja pracy na zajęciach	L	
EU4	obserwacja pracy na zajęciach	L	
<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>	
<b>Wyliczenie</b>	udział w zajęciach laboratoryjnych	10	
	opracowanie sprawozdań z zajęć	25	
	przygotowanie do zajęć	10	
	udział w konsultacjach	5	
	<b>RAZEM:</b>	<b>50</b>	
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela</b>		15	0,6
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>		50	2,0
<b>Literatura podstawowa</b>	1. Deen M.J.: Silicon photonics: fundamentals and devices, Wiley, Chichester, 2012 2. Maliński M.: Podstawy fizyczne optoelektroniki, Wydawn. Uczelniane Politechniki 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		
<b>Literatura uzupełniająca</b>	1. Khanh T.Q.: LED lighting - technology and perception, Wiley-VCH, Weinheim, 2015 2. Vainos N.A.: Laser growth and processing of photonic devices, Woodhead Publishing, Oxford, 2012 3. Ziętek B.: Lasery, Wydawnictwo Uniwersytetu M.Kopernika, Toruń, 2008 4. Ziętek B.: Optoelektronika, Wydawnictwo UMK, Toruń, 2005		
<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, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Układy nadawczo-odbiorcze 1							Kod przedmiotu	TZ1E5109	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	10	0	20	0	0	0	0	Punkty ECTS	4	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi blokami funkcjonalnymi i ich praktycznymi realizacjami w urządzeniach nadawczo-odbiorczych. Nauczenie studentów pomiarów podstawowych układów nadawczo-odbiorczych.									
Treści programowe	<p><b>Wykład:</b> Właściwości elementów elektronicznych w zakresie częstotliwości radiowych i mikrofalowych. Analiza szumowa w radiokomunikacji. Podstawowe bloki funkcjonalne w urządzeniach nadawczo-odbiorczych. Wzmacniacze mocy wielkich częstotliwości. Metody realizacji przemiany częstotliwości. Zniekształcenia intermodulacyjne. Filtry kwarcowe i piezoceramiczne. Kwarcowe generatory drgań sinusoidalnych. Modulatory i demodulatory. Koncepcja odbiornika superheterodynowego. Scalone układy nadajników/odbiorników.</p> <p><b>Laboratorium:</b> Badanie i pomiary parametrów podstawowych układów radioelektronicznych. Układy rozdziału i sumowania mocy (komutatory fazowe i częstotliwościowe). Wielokanałowe wzmacniacze szerokopasmowe z sumowaniem mocy. Wzmacniacz rezonansowy. Filtry kwarcowe i piezoceramiczne. Parametry intermodulacyjne bloków radioelektronicznych.</p>									
Metody dydaktyczne	wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne									
Forma zaliczenia	wykład - kolokwia cząstkowe, prace domowe laboratorium - sprawdziany i kontrola bieżąca przygotowania do ćwiczeń, sprawozdania z realizacji zadań pomiarowych.									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	zna i rozumie zasady pracy podstawowych bloków							EiT_W07		

	funkcjonalnych występujące w urządzeniach radiokomunikacyjnych	
EU2	potrafi zrealizować pomiary podstawowych wielkości fizycznych i parametrów, charakteryzujących elementy i układy wielkiej częstotliwości oraz przedstawić otrzymane wyniki;	ET1_U06
EU3	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, z uwzględnieniem specyfiki urządzeń radioelektronicznych	ET1_U10
EU4	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania	ET1_U02
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	kolokwium końcowe i prace domowe	W
EU2	sprawdziany i kontrola bieżąca przygotowania do ćwiczeń, pisemne protokoły z wykonanych badań	L
EU3	sprawdziany i kontrola bieżąca przygotowania do ćwiczeń, pisemne protokoły z wykonanych badań	L
EU4	sprawdziany i kontrola bieżąca przygotowania do ćwiczeń	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	10
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	20
	Przygotowanie do ćwiczeń	20
	Wykonanie zadań domowych (prac domowych)	25
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem i ćwiczeniami laboratoryjnymi	5
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	20
	<b>RAZEM:</b>	<b>100</b>
Wskaźniki ilościowe		<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		70   2,8
Literatura podstawowa	1. Boks J.: Analogowe układy elektroniczne. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2007 2. Filipkowski A.: Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, Warszawa 2006 3. Tietze U., Schenk C.: Układy półprzewodnikowe. WNT, Warszawa, 2009	
Literatura	1. Grebennikov A.: RF and microwave power amplifier design, McGraw-Hill,	



<b>uzupełniająca</b>	<b>New York 2005</b> <b>2. Sorentino R., Bianchi G.: Microwave and RF Engineering, Wiley, Chichester 2010</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. Maciej Sadowski</b>	<b>01.04.2019</b>

## KARTA PRZEDMIOTU

Politechnika Białostocka										
Kierunek studiów	Elektronika i telekomunikacja							Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia, stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Aparatura elektroniczna							Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Układy radioelektroniczne 1							Kod przedmiotu	TZ1E5110	
								Rodzaj przedmiotu	obieralny	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5	
	10	0	20	0	0	0	0	Punkty ECTS	4	
Przedmioty wprowadzające	-									
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z podstawowymi blokami funkcjonalnymi i ich praktycznymi realizacjami w urządzeniach radiokomunikacyjnych. Nauczenie studentów pomiarów podstawowych układów radioelektronicznych.									
Treści programowe	<p><b>Wykład:</b> Właściwości elementów elektronicznych w zakresie częstotliwości radiowych i mikrofalowych. Podstawowe bloki funkcjonalne w urządzeniach radiokomunikacyjnych. Wzmacniacze sygnałów radiowych (RF). Mieszacze zrównoważone. Układ Gilberta. Mieszacz bez kanału lustrzanego. Filtry kwarcowe i piezoceramiczne. Kwarcowe generatory drgań sinusoidalnych. Koncepcja odbiornika superheterodynowego. Scalone układy nadajników/odbiorników.</p> <p><b>Laboratorium:</b> Badanie i pomiary parametrów podstawowych układów radioelektronicznych. Układy rozdziału i sumowania mocy (komutatory fazowe i częstotliwościowe). Wielokanałowe wzmacniacze szerokopasmowe z sumowaniem mocy. Wzmacniacz rezonansowy. Filtry kwarcowe i piezoceramiczne. Parametry intermodulacyjne bloków radioelektronicznych.</p>									
Metody dydaktyczne	wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne									
Forma zaliczenia	wykład - kolokwia częściowe, prace domowe laboratorium - sprawdziany i kontrola bieżąca przygotowania do ćwiczeń, sprawozdania z realizacji zadań pomiarowych.									
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się		
EU1	zna i rozumie zasady pracy podstawowych bloków funkcjonalnych występujące w urządzeniach							EiT_W07		

	radiokomunikacyjnych		
EU2	potrafi zrealizować pomiary podstawowych wielkości fizycznych i parametrów, charakteryzujących elementy i układy wielkiej częstotliwości oraz przedstawić otrzymane wyniki	ET1_U06	
EU3	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, z uwzględnieniem specyfiki urządzeń radioelektronicznych	ET1_U10	
EU4	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania	ET1_U02	
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EU1	kolokwium końcowe i prace domowe	W	
EU2	sprawdziany i kontrola bieżąca przygotowania do ćwiczeń, pisemne protokoły z wykonanych badań	L	
EU3	sprawdziany i kontrola bieżąca przygotowania do ćwiczeń, pisemne protokoły z wykonanych badań	L	
EU4	sprawdziany i kontrola bieżąca przygotowania do ćwiczeń	L	
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	Udział w wykładach	10	
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	20	
	Przygotowanie do ćwiczeń	20	
	Wykonanie zadań domowych (prac domowych)	25	
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem i ćwiczeniami laboratoryjnymi	5	
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	20	
	<b>RAZEM:</b>	<b>100</b>	
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		70	2,8
Literatura podstawowa	1. Boks J.: Analogowe układy elektroniczne. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2007 2. Filipkowski A.: Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, Warszawa 2006 3. Tietze U., Schenk C.: Układy półprzewodnikowe. WNT, Warszawa, 2009		
Literatura uzupełniająca	1. Grebennikov A.: RF and microwave power amplifier design, McGraw-Hill, New York 2005		

	<b>2. Sorentino R., Bianchi G.: Microwave and RF Engineering, Wiley, Chichester 2010</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. Maciej Sadowski</b>	<b>01.04.2019</b>

## 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>	Język angielski 5							Kod przedmiotu	TZ1E5505
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
<b>Formy zajęć i liczba godzin</b>	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	0	20	0	0	0	0	0	Punkty ECTS	2
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	Język angielski 4								
<b>Cele przedmiotu</b>	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. Zapoznanie z formą dokumentacji opracowania inżynierskiego.								
<b>Treści programowe</b>	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. Opracowanie dokumentacji zadania inżynierskiego.								
<b>Metody dydaktyczne</b>	Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, burza mózgów, dyskusja problemowa, metoda projektów.								
<b>Forma zaliczenia</b>	Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych.								
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	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 opracować dokumentację zadania							ET1_U01, ET1_U04	

	inżynierskiego	
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	opracowanie pisemne	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									
<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>	Język niemiecki 5							Kod przedmiotu	TZ1E5605
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
<b>Formy zajęć i liczba godzin</b>	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	0	20	0	0	0	0	0	Punkty ECTS	2
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	Język niemiecki 4								
<b>Cele przedmiotu</b>	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. Zapoznanie z formą dokumentacji opracowania inżynierskiego.								
<b>Treści programowe</b>	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. Opracowanie dokumentacji zadania inżynierskiego.								
<b>Metody dydaktyczne</b>	Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, burza mózgów, dyskusja problemowa, metoda projektów.								
<b>Forma zaliczenia</b>	Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych.								
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	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 opracować dokumentację zadania							ET1_U01, ET1_U04	

	inżynierskiego		
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	opracowanie pisemne	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									
<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>	Język rosyjski 5							Kod przedmiotu	TZ1E5705
								Rodzaj przedmiotu	obieralny
<b>Formy zajęć i liczba godzin</b>	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	5
	0	20	0	0	0	0	0	Punkty ECTS	2
<b>Przedmioty wprowadzające</b>	Język rosyjski 4								
<b>Cele przedmiotu</b>	Wykorzystanie zasobu słownictwa języka rosyjskiego i zasad gramatycznych do przygotowania złożonych tekstów oraz do interpretacji dokumentów obcojęzycznych związanych ze studiowanymi zagadnieniami. Przygotowanie i wygłoszenie prezentacji w języku rosyjskim na temat wybranego zagadnienia ze studiowanej specjalności.								
<b>Treści programowe</b>	Zakres tematyczny: rynek pracy - redagowanie wiadomości w postaci listów i pism w formie elektronicznej; wyrażanie prośby, życzenia, podziękowania, potwierdzenia. Przygotowanie prezentacji na temat wybranego zagadnienia z zakresu budownictwa. Zagadnienia gramatyczne: imiesłów przymiotnikowy, imiesłów przysłówkowy; utrwalenie poznanych struktur morfologicznych i syntaktycznych na bazie omawianych tekstów.								
<b>Metody dydaktyczne</b>	Ćwiczenia przedmiotowe, metoda sytuacyjna, gramatyczno-tłumaczeniowa, dyskusja.								
<b>Forma zaliczenia</b>	Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsesemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych.								
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	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 opracować dokumentację zadania inżynierskiego	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	opracowanie pisemne	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. Kompedium tematyczno-leksykalne 2. Wagros, Poznań, 2008. 2. Milczarek W.: Język rosyjski od A do Z. Repetytorium. Kram, Warszawa, 2007. 3. Mroczek T.: Русская коммерческая корреспонденция. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław, 2009. 4. Teksty specjalistyczne z Internetu, książek rosyjskich		
Literatura uzupełniająca	1. Kowalska N., Samek D.: Praktyczna gramatyka języka rosyjskiego. REA, Warszawa, 2004. 2. Kuca Z.: Język rosyjski dla średniozaawansowanych. WSiP, Warszawa, 2007. 3. Samek D.: Rozmówki polsko-rosyjskie. REA, Warszawa, 2009. 4. Słownik naukowo-techniczny rosyjsko-polski. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2009. 5. Materiały własne prowadzącego (adaptowane i opracowane z literatury fachowej i z Internetu).		
Jednostka realizująca	Studium Języków Obcych	Data opracowania programu	
Program opracował(a)	mgr Irena Kamińska	29.03.2019.	