KARTA PRZEDMIOTU

<table>
<tr><td colspan="10">Politechnika Białostocka</td></tr>
<tr><td>Kierunek studiów</td><td colspan="7">Elektronika i telekomunikacja</td><td>Poziom i forma studiów</td><td>pierwszego stopnia stacjonarne</td></tr>
<tr><td>Specjalność / ścieżka dyplomowania</td><td colspan="7">Przedmiot wspólny</td><td>Profil kształcenia</td><td>ogólnoakademicki</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nazwa przedmiotu</td><td colspan="7" rowspan="2">Przetwarzanie sygnałów 2</td><td>Kod przedmiotu</td><td>TS1E4024</td></tr>
<tr><td>Rodzaj przedmiotu</td><td>obowiązkowy</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Formy zajęć i liczba godzin</td><td>W</td><td>Ć</td><td>L</td><td>P</td><td>Ps</td><td>T</td><td>S</td><td>Semestr</td><td>4</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>30</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Punkty ECTS</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Przedmioty wprowadzające</td><td colspan="9">Przetwarzanie sygnałów 1</td></tr>
<tr><td>Cele przedmiotu</td><td colspan="9">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.</td></tr>
<tr><td>Treści programowe</td><td colspan="9">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.</td></tr>
<tr><td>Metody dydaktyczne</td><td colspan="9">ćwiczenia laboratoryjne</td></tr>
<tr><td>Forma zaliczenia</td><td colspan="9">ocena pracy na zajęciach oraz ocena sprawozdań</td></tr>
<tr><td>Symbol efektu uczenia się</td><td colspan="8">Zakładane efekty uczenia się</td><td colspan="2">Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</td></tr>
<tr><td>EU1</td><td colspan="8">dokonuje analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe</td><td colspan="2">ET1_U05, ET1_U06</td></tr>
<tr><td>EU2</td><td colspan="8">potrafi sformułować specyfikację prostych analogowych układów przetwarzania sygnałów, dokonuje ich syntezy i weryfikacji korzystając</td><td colspan="2">ET1_U05</td></tr>
</table>

	z narzędzi komputerowego wspomagania projektowania	
EU3	potrafi sformułować specyfikację cyfrowych układów przetwarzania sygnałów, dokonuje ich syntezy i weryfikacji korzystając z narzędzi komputerowego wspomagania projektowania	ET1_U05
EU4	dokonuje realizacji sprzętowej prostych analogowych i cyfrowych układów przetwarzania sygnałów oraz potrafi wykonać pomiary ich charakterystyk	ET1_U05, ET1_U06
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	ocena pracy na zajęciach, ocena sprawozdania	L
EU2	ocena pracy na zajęciach, ocena sprawozdania	L
EU3	ocena pracy na zajęciach, ocena sprawozdania	L
EU4	ocena pracy na zajęciach, ocena sprawozdania	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w zajęciach laboratoryjnych	30
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	15
	Udział w konsultacjach	5
	RAZEM:	50

Wskaźniki ilościowe	GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50	2

Literatura podstawowa	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.
Literatura uzupełniająca	1. Smith S. W.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców, BTC, Warszawa, 2007. 2. Zieliński T. (red.): Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w telekomunikacji: podstawy, multimedia, transmisja, PWN, Warszawa, 2014. 3. Leśnicki A., Technika cyfrowego przetwarzania sygnałów, Wydaw. PG, Gdańsk, 2016. 4. Stranneby D., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: metody, algorytmy, zastosowania, BTC, Warszawa, 2004.

Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu

Program opracował(a)	**dr inż. Dariusz Jańczak**	**01.04.2019**

Załącznik nr 1 do Zarządzenia Nr 915 z 2019 r. Rektora PB

KARTA PRZEDMIOTU

<table>
<tr><th colspan="10">Wydział Elektryczny</th></tr>
<tr><td>Kierunek studiów</td><td colspan="7">Elektronika i telekomunikacja</td><td>Poziom i forma studiów</td><td>Pierwszego stopnia stacjonarne</td></tr>
<tr><td>Specjalność / ścieżka dyplomowania</td><td colspan="7">Przedmiot wspólny</td><td>Profil kształcenia</td><td>ogólnoakademicki</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nazwa przedmiotu</td><td colspan="7" rowspan="2">Technika mikroprocesorowa i mikrokontrolery</td><td>Kod przedmiotu</td><td>TS1E4025</td></tr>
<tr><td>Rodzaj przedmiotu</td><td>obowiązkowy</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Formy zajęć i liczba godzin</td><td>W</td><td>Ć</td><td>L</td><td>P</td><td>Ps</td><td>T</td><td>S</td><td>Semestr</td><td>4</td></tr>
<tr><td>30</td><td></td><td>30</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Punkty ECTS</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Przedmioty wprowadzające</td><td colspan="9"></td></tr>
<tr><td>Cele przedmiotu</td><td colspan="9">Wykład: zapoznanie z: podstawami techniki mikroprocesorowej, zasadami pracy mikroprocesorów i mikrokontrolerów, zasadami konstrukcji i funkcjonowania systemów mikroprocesorowych.
Laboratorium: nabycie praktycznych umiejętności w programowaniu systemów mikroprocesorowych w językach niskiego i wysokiego poziomu.</td></tr>
<tr><td>Treści programowe</td><td colspan="9"><u>Wykład:</u> Kody binarne w technice mikroprocesorowej. Historia mikroprocesorów. Zasada działania procesora. Podstawowe pojęcia techniki mikroprocesorowej. Dekodery adresowe, mapa pamięci. System mikroprocesorowy: struktura i podstawowe składniki. Mikrokomputery jednopłytkowe, dedykowane i modułowe. Standardowe magistrale systemowe. Magistrale szeregowe. Pamięci półprzewodnikowe i ich zastosowanie. Przerwania: wielopoziomowość, priorytetowość, wektorowość, metody obsługi, zastosowania. Urządzenia wejścia-wyjścia: rodzaje, sposoby adresowania i obsługi. Podstawowe urządzenia operatorskie i obiektowe. Przykładowy mikrokontroler: architektura, zasada pracy, wbudowane peryferia, lista rozkazów.
<u>Laboratorium</u>: Realizacja w asemblerze podstawowych zadań arytmetycznych, działań na tablicach, pisania i wykorzystywania procedur. Programowanie systemu mikroprocesorowego w języku wysokiego poziomu. Wykorzystywanie systemu przerwań. Realizacja typowych zadań systemu mikroprocesorowego. Obsługa urządzeń zewnętrznych.</td></tr>
<tr><td>Metody dydaktyczne</td><td colspan="9">Wykład informacyjny, zestaw ćwiczeń laboratoryjnych</td></tr>
</table>

Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny Laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany umiejętności programistycznych	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	Zna typy procesorów i ich przeznaczenie, rodzaje pamięci półprzewodnikowych, techniki obsługi urządzeń zewnętrznych	ET1_W08
EU2	Zna składniki systemu mikroprocesorowego, konstrukcje systemów mikroprocesorowych, funkcjonowanie składników systemu mikroprocesorowego	ET1_W08
EU3	Potrafi zapisać opracowany algorytm w wybranym języku programowania	ET1_U08
EU4	Potrafi zrealizować programową obsługę odstawowych urządzeń systemu mikroprocesorowego	ET1_U08
EU5	Potrafi oprogramować podstawowe zadania systemu mikroprocesorowego i obsługę typowych peryferii mikrokontrolera	ET1_U08
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Egzamin pisemny	W
EU2	Egzamin pisemny	W
EU3	Sprawdziany pisemne umiejętności programistycznych i ocena sprawozdań	L
EU4	Sprawdziany pisemne umiejętności programistycznych i ocena sprawozdań	L
EU5	Sprawdziany pisemne umiejętności programistycznych i ocena sprawozdań	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	30
	Przygotowanie do egzaminu wykładu	10
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	20
	Udział w laboratoriach	30
	Opracowanie sprawozdań	20
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium	4
	Przygotowanie do sprawdzianów z laboratorium i udział w nich	10
	RAZEM:	124
Wskaźniki ilościowe		GODZINY / ECTS

Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	64	2,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	84	3
Literatura podstawowa	1. Skorupski A.: Podstawy budowy i działania komputerów. WKiŁ, Warszawa 2000. 2. Stallings W.: Organizacja i architektura systemu komputerowego. WNT, Warszawa 2004. 3. Krysiak A.: Mikrokontrolery rodziny AVR. Wrocław 2000. 4. Krysiak A.: Programowanie mikrokontrolerów rodziny AVR. Wrocław 2000. 5. Grodzki L.: Materiały pomocnicze do wykładu. strona www przedmiotu.	
Literatura uzupełniająca	1. Pawluczuk A.: Sztuka programowania mikrokontrolerów AVR. Podstawy. BTC 2006. 2. Pawluczuk A.: Sztuka programowania mikrokontrolerów AVR. Przykłady. BTC 2007. 3. Grodzki L.: Materiały pomocnicze do wykładu. strona www przedmiotu. 4. Grodzki L.: Komplet instrukcji do ćwiczeń laboratoryjnych. strona www przedmiotu. 5. Stallings W.: Computer Organization and Architecture. Prentice-Hall, 1996.	
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu
Program opracował	dr inż. Lech Grodzki	27.03.2019

KARTA PRZEDMIOTU

<table>
<tr><td colspan="10">Politechnika Białostocka</td></tr>
<tr><td>Kierunek studiów</td><td colspan="7">Elektronika i telekomunikacja</td><td>Poziom i forma studiów</td><td>pierwszego stopnia; stacjonarne</td></tr>
<tr><td>Specjalność / ścieżka dyplomowania</td><td colspan="7">Przedmiot wspólny</td><td>Profil kształcenia</td><td>ogólnoakademicki</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nazwa przedmiotu</td><td colspan="7" rowspan="2">Technika regulacji 1</td><td>Kod przedmiotu</td><td>TS1E4026</td></tr>
<tr><td>Rodzaj przedmiotu</td><td>obowiązkowy</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Formy zajęć i liczba godzin</td><td>W</td><td>Ć</td><td>L</td><td>P</td><td>Ps</td><td>T</td><td>S</td><td>Semestr</td><td>4</td></tr>
<tr><td>15</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>15</td><td>0</td><td>0</td><td>Punkty ECTS</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Przedmioty wprowadzające</td><td colspan="9">Matematyka 1 (TS1E1004)</td></tr>
<tr><td>Cele przedmiotu</td><td colspan="9">Zapoznanie studentów ze strukturą, zadaniami i podstawowymi metodami analizy i syntezy prostych układów regulacji automatycznej.</td></tr>
<tr><td>Treści programowe</td><td colspan="9"><u>Wykład:</u> Podstawowe pojęcia z zakresu teorii regulacji. Metody opisu matematycznego układów dynamicznych. Struktura, elementy składowe i idea działania układów regulacji automatycznej. Pojęcia i kryteria stabilności asymptotycznej ciągłych układów liniowych. Wskaźniki jakości regulacji w dziedzinie czasu i częstotliwości. Podstawowe struktury regulatorów proporcjonalno-całkująco-różniczkujących (PID). Analityczne i eksperymentalne metody doboru parametrów regulatorów PID. Dyskretne układy regulacji – opis matematyczny, charakterystyki czasowe, stabilność układów dyskretnych. Dyskretna realizacja struktury regulatora PID. Podstawy regulacji dwustawnej w typowych układach automatyki przemysłowej.
<u>Pracownia specjalistyczna:</u> Modele matematyczne liniowych układów dynamicznych. Analiza układów dynamicznych w dziedzinie czasu i częstotliwości. Numeryczna analiza jakości układów regulacji automatycznej. Metody analityczne doboru nastaw regulatorów PID. Dyskretne regulatory PID.</td></tr>
<tr><td>Metody dydaktyczne</td><td colspan="9">wykład informacyjny, symulacje, obliczenia wspomagane numerycznie</td></tr>
<tr><td>Forma zaliczenia</td><td colspan="9">Wykład – zaliczenie pisemne; Pracownia specjalistyczna – ocena sprawozdań, ocena pracy na zajęciach</td></tr>
<tr><td>Symbol efektu uczenia się</td><td colspan="8">Zakładane efekty uczenia się</td><td>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</td></tr>
<tr><td>EU1</td><td colspan="8">ma elementarną wiedzę w zakresie metod analizy</td><td>ET1_W01, ET1_W08,</td></tr>
</table>

	prostego układu regulacji automatycznej	ET1_U05
EU2	umie ocenić jakość układu regulacji i ma elementarną wiedzę na temat metod poprawy jakości regulacji	ET1_W08, ET1_U05
EU3	zna metody doboru nastaw regulatorów w układach regulacji automatycznej	ET1_W08
EU4	potrafi korzystać z narzędzi programistycznych do analizy prostych układów regulacji	ET1_U05
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	zaliczenie pisemne wykładu	W
EU2	zaliczenie pisemne wykładu, ocena sprawozdań z pracowni specjalistycznej	W, Ps
EU3	zaliczenie pisemne wykładu, ocena sprawozdań z pracowni specjalistycznej	W, Ps
EU4	ocena sprawozdań z pracowni specjalistycznej	Ps
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Przygotowanie do zaliczenia wykładów	5
	Udział w pracowni specjalistycznej	15
	Przygotowanie sprawozdań z pracowni specjalistycznej	10
	Udział w konsultacjach	5
	RAZEM:	50

Wskaźniki ilościowe	GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30	1,2

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

<table>
<tr><td colspan="10">Politechnika Białostocka</td></tr>
<tr><td>Kierunek studiów</td><td colspan="7">Elektronika
i telekomunikacja</td><td>Poziom i forma studiów</td><td>pierwszego stopnia;
stacjonarne</td></tr>
<tr><td>Specjalność / ścieżka dyplomowania</td><td colspan="7">Przedmiot wspólny</td><td>Profil kształcenia</td><td>ogólnoakademicki</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nazwa przedmiotu</td><td colspan="7" rowspan="2">Technika wielkich częstotliwości 1</td><td>Kod przedmiotu</td><td>TS1E4027</td></tr>
<tr><td>Rodzaj przedmiotu</td><td>obowiązkowy</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Formy zajęć i liczba godzin</td><td>W</td><td>Ć</td><td>L</td><td>P</td><td>Ps</td><td>T</td><td>S</td><td>Semestr</td><td>4</td></tr>
<tr><td>30</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>15</td><td>0</td><td>0</td><td>Punkty ECTS</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Przedmioty wprowadzające</td><td colspan="9">Podstawy teorii pola elektromagnetycznego</td></tr>
<tr><td>Cele przedmiotu</td><td colspan="9">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 napięć i prądów w liniach transmisyjnych oraz rozwiązywania prostych zagadnień dopasowania impedancji.</td></tr>
<tr><td>Treści programowe</td><td colspan="9"><u>Wykład:</u> 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. Pomiary podstawowych wielkości mikrofalowych. Analizatory sieci. Promieniowanie fal elektromagnetycznych. Podstawowe parametry anten.
<u>Pracownia specjalistyczna:</u> Symulacja komputerowa przebiegów napięć i prądów w liniach długich. Wyznaczanie napięć i prądów w liniach. Wykorzystanie wykresu Smitha do prostych zagadnień dopasowania impedancji. Symulacje komputerowe działania wybranych układów mikrofalowych.</td></tr>
<tr><td>Metody dydaktyczne</td><td colspan="9">wykład informacyjny, pracownia z wykorzystaniem komputerów</td></tr>
<tr><td>Forma zaliczenia</td><td colspan="9">wykład - egzamin;
pracownia specjalistyczna - pisemne raporty z zajęć, zadania domowe</td></tr>
</table>

Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	Student zna i rozumie zagadnienia z zakresu obwodów elektrycznych o parametrach rozłożonych oraz transmisji sygnałów wielkich częstotliwości;	ET1_W03
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 wyznaczyć podstawowe wielkości elektryczne w wybranym miejscu linii transmisyjnej (napięcie, prąd, impedancja); potrafi posłużyć się wykresem Smitha do analizy prostych zadań dopasowania impedancji;	ET1_U05
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	egzamin	W
EU2	egzamin	W
EU3	bieżąca kontrola podczas zajęć, pisemne raporty z zajęć	Ps
EU4	pisemne raporty z zajęć, zadania domowe	Ps
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	30
	Udział w pracowni specjalistycznej	15
	Przygotowanie do ćwiczeń w pracowni	15
	Opracowanie raportów z pracowni lub wykonanie zadań domowych	15
	Udział w konsultacjach związanych z wykładami	2
	Udział w konsultacjach związanych z pracownią specjalistyczną	3
	Przygotowanie do egzaminu i udział w nim	20
	RAZEM:	100

Wskaźniki ilościowe	GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	52	2,1
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	48	1,9

Literatura podstawowa	1. Aniserowicz K.: Linie długie w stanie ustalonym – zbiór zadań, Oficyna Wyd. PB, Białystok, 2012.

	2. Collin R. E.: Foundations for Microwave Engineering, IEEE Press, 2001. 3. Dobrowolski J.: Technika wielkich częstotliwości, Oficyna Wyd. PW, Warszawa, 2001. 4. Galwas B., Dawidczyk J., Piotrowski J., Skulski J., Szymańska A.: Techniki transmisji sygnałów - materiały opublikowane w Internecie. 5. Osiowski J.: Teoria obwodów, tom II, WNT, Warszawa, 1971.	
Literatura uzupełniająca	1. Dobrowolski J. A.: Microwave Network Design Using the Scattering Matrix, Artech House, 2010. 2. Elliott R. S.: An Introduction to Guided Waves and Microwave Circuits, Prentice-Hall, 1998. 3. Rosłoniec S.: Liniowe obwody mikrofalowe. Metody analizy i syntezy, WKŁ, Warszawa, 1999. 4. Stratton J. A.: Electromagnetic Theory, An IEEE Press Classic Reissue, Wiley-Interscience, 2007. 5. White J. F.: High Frequency Techniques - An Introduction to RF and Microwave Engineering, Wiley-Interscience, 2004.	
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr hab. inż. Karol Aniserowicz, prof. PB	02.04.2019 r.

KARTA PRZEDMIOTU

<table>
<tr><td colspan="10">Politechnika Białostocka</td></tr>
<tr><td>Kierunek studiów</td><td colspan="7">Elektronika i telekomunikacja</td><td>Poziom i forma studiów</td><td>pierwszego stopnia stacjonarne</td></tr>
<tr><td>Specjalność / ścieżka dyplomowania</td><td colspan="7">Przedmiot wspólny</td><td>Profil kształcenia</td><td>ogólnoakademicki</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nazwa przedmiotu</td><td colspan="7" rowspan="2">Układy elektroniczne 2</td><td>Kod przedmiotu</td><td>TS1E4028</td></tr>
<tr><td>Rodzaj przedmiotu</td><td>obowiązkowy</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Formy zajęć i liczba godzin</td><td>W</td><td>Ć</td><td>L</td><td>P</td><td>Ps</td><td>T</td><td>S</td><td>Semestr</td><td>4</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>30</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Punkty ECTS</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Przedmioty wprowadzające</td><td colspan="9">Układy elektroniczne 1</td></tr>
<tr><td>Cele przedmiotu</td><td colspan="9">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.</td></tr>
<tr><td>Treści programowe</td><td colspan="9">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.</td></tr>
<tr><td>Metody dydaktyczne</td><td colspan="9">Ćwiczenia laboratoryjne, dyskusja w trakcie ćwiczenia (analiza błędów łączeniowych, analiza uzyskanych wyników), konsultacje.</td></tr>
<tr><td>Forma zaliczenia</td><td colspan="9">Zaliczenie na podstawie: oceny przygotowania do ćwiczeń, oceny sprawozdań oraz oceny z indywidualnego sprawdzianu praktycznego.</td></tr>
<tr><td>Symbol efektu uczenia się</td><td colspan="8">Zakładane efekty uczenia się</td><td>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</td></tr>
<tr><td>EU1</td><td colspan="8">wyjaśnia zasady działania oraz opisuje właściwości podstawowych układów elektronicznych</td><td>ET1_W07</td></tr>
<tr><td>EU2</td><td colspan="8">projektuje proste układy elektroniczne o zadanych parametrach i charakterystykach</td><td>ET1_U07</td></tr>
<tr><td>EU3</td><td colspan="8">posługuje się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami, umożliwiającymi pomiar parametrów i charakterystyk badanych układów</td><td>ET1_U06</td></tr>
<tr><td>EU4</td><td colspan="8">potrafi korzystać z kart katalogowych i not</td><td>ET1_U01, ET1_U07</td></tr>
</table>

	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	30	
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	14	
	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	26	
	Udział w konsultacjach	5	
	RAZEM:	75	
Wskaźniki ilościowe		GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela		35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		75	3

Literatura podstawowa	1. Filipkowski A. Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, Warszawa, 2006. 2. Nosal Z., Baranowski J. Układy elektroniczne, cz. I - Układy analogowe liniowe, WNT, Warszawa, 2003. 3. Baranowski J., Czajkowski G. Układy elektroniczne, cz. II - Układy analogowe nieliniowe i impulsowe, WNT, Warszawa, 2004. 4. Tietze U., Schenk Ch. Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa, 2009. 5. 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 University Press, 2004. 2. Carter B., Mancini R. Wzmacniacze operacyjne teoria i praktyka, BTC, 2011. 3. Pease R. A. Projektowanie układów analogowych. Poradnik praktyczny, BTC, 2005.

Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Andrzej Karpiuk	31.03.2019

KARTA PRZEDMIOTU

<table>
<tr><td colspan="10">Politechnika Białostocka</td></tr>
<tr><td>Kierunek studiów</td><td colspan="7">Elektronika i telekomunikacja</td><td>Poziom i forma studiów</td><td>pierwszego stopnia; stacjonarne</td></tr>
<tr><td>Specjalność / ścieżka dyplomowania</td><td colspan="7">Elektronika przemysłowa i aparatura elektroniczna</td><td>Profil kształcenia</td><td>ogólnoakademicki</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nazwa przedmiotu</td><td colspan="7" rowspan="2">Elektroniczna aparatura pomiarowa</td><td>Kod przedmiotu</td><td>TS1E4101</td></tr>
<tr><td>Rodzaj przedmiotu</td><td>obowiązkowy</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Formy zajęć i liczba godzin</td><td>W</td><td>Ć</td><td>L</td><td>P</td><td>Ps</td><td>T</td><td>S</td><td>Semestr</td><td>4</td></tr>
<tr><td>30</td><td>0</td><td>30</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Punkty ECTS</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Przedmioty wprowadzające</td><td colspan="9">Metrologia</td></tr>
<tr><td>Cele przedmiotu</td><td colspan="9">Nauczenie zasad pracy i obsługi elektronicznej aparatury pomiarowej. Zapoznanie z interfejsami cyfrowych systemów pomiarowych. Wykształcenie umiejętności prowadzenia podstawowych pomiarów sygnałów elektrycznych, w tym również w zakresie wielkich częstotliwości.</td></tr>
<tr><td>Treści programowe</td><td colspan="9">Wykład: Przetwarzanie sygnałów w aparaturze pomiarowej. Analogowe i cyfrowe metody tłumienia szumów. Oscyloskopy cyfrowe. Analizatory widma elektromagnetycznego. Skalarne i wektorowe analizatory obwodów. Wybrane przykłady medycznej aparatury pomiarowej. Pomiary parametrów sygnałów cyfrowych. Metody pomiarów zniekształceń harmonicznych. Wybrane zagadnienia z miernictwa przemysłowego. Wirtualne przyrządy pomiarowe. Cyfrowe systemy pomiarowe i ich interfejsy.
Laboratorium: Multimetry cyfrowe, częstościomierze 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. Pomiary parametrów odbiciowych wielowrotników z wykorzystaniem analizatorów skalarnych i wektorowych, Pomiary parametrów linii transmisyjnych.</td></tr>
<tr><td>Metody dydaktyczne</td><td colspan="9">wykład problemowy, wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne</td></tr>
<tr><td>Forma zaliczenia</td><td colspan="9">Wykład - kolokwia cząstkowe; laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń</td></tr>
<tr><td>Symbol efektu uczenia się</td><td colspan="8">Zakładane efekty uczenia się</td><td>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</td></tr>
</table>

EU1	zna i rozumie zasady pomiarów podstawowych wielkości elektrycznych i mikrofalowych	ET1_W04
EU2	potrafi korzystać z instrukcji obsługi przyrządów oraz kart aplikacyjnych dotyczących pomiarów specjalistycznych	ET1_U04
EU3	potrafi zrealizować pomiary podstawowych wielkości elektrycznych i mikrofalowych oraz przedstawić otrzymane wyniki;	ET1_U06
EU4	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, z uwzględnieniem specyfiki urządzeń radioelektronicznych	ET1_U10
EU5	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania;	ET1_U02
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	kolokwium końcowe	W
EU2	kolokwium końcowe, bieżąca kontrola podczas laboratorium	W, L
EU3	kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, raporty z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	L
EU4	Bieżąca kontrola podczas zajęć	L
EU5	Bieżąca kontrola podczas zajęć	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	udział w wykładach	30
	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	30
	udział w zajęciach laboratoryjnych	30
	opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	30
	udział w konsultacjach związanych z wykładem	2
	udział w konsultacjach związanych z laboratorium	3
	RAZEM:	125

Wskaźniki ilościowe	GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	65	2,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	93	3,7

Literatura podstawowa	1. Kester W.: Przetworniki A/C i C/A: teoria i praktyka. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2012. 2. Kamieniecki A.: Współczesny oscyloskop: budowa i pomiary. Wydawnictwo BTC, Legionowo, 2009. 3. Tumański S.: Technika pomiarowa. WNT, Warszawa 2007.

	4. Nawrocki W.: Komputerowe systemy pomiarowe, WKiŁ, Warszawa, 2006.	
Literatura uzupełniająca	1. Super-Heterodyne Signal Analyzers. Description and Applications. National Instruments, 2013. 2. Introduction to Network Analyzer Measurements. Fundamentals and Background. National Instruments, 2013. 3. Spectrum Analysis Basics. Agilent Technologies Application Note 150, 2014.	
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Maciej Sadowski	1.04.2019

KARTA PRZEDMIOTU

<table>
<tr><td colspan="10">Politechnika Białostocka</td></tr>
<tr><td>Kierunek studiów</td><td colspan="7">Elektronika i telekomunikacja</td><td>Poziom i forma studiów</td><td>pierwszego stopnia, stacjonarne</td></tr>
<tr><td>Specjalność / ścieżka dyplomowania</td><td colspan="7">Elektronika przemysłowa i aparatura elektroniczna</td><td>Profil kształcenia</td><td>ogólnoakademicki</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nazwa przedmiotu</td><td colspan="7" rowspan="2">Elektronika samochodowa</td><td>Kod przedmiotu</td><td>TS1E4102</td></tr>
<tr><td>Rodzaj przedmiotu</td><td>obieralny</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Formy zajęć i liczba godzin</td><td>W</td><td>Ć</td><td>L</td><td>P</td><td>Ps</td><td>T</td><td>S</td><td>Semestr</td><td>4</td></tr>
<tr><td>15</td><td>0</td><td>15</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Punkty ECTS</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Przedmioty wprowadzające</td><td colspan="9">-</td></tr>
<tr><td>Cele przedmiotu</td><td colspan="9">Zapoznanie studentów z wybranymi systemami elektroniki i elektrotechniki samochodowej. Nauczenie zasad działania oraz podstaw diagnostyki wybranych elektronicznych systemów samochodowych.</td></tr>
<tr><td>Treści programowe</td><td colspan="9">Wykład: Systemy i instalacje elektryczne w pojazdach (wymagania techniczne, rodzaje, schematy, diagnostyka, przeciwdziałanie zakłóceniom). Systemy rozruchu silnika spalinowego, ładowania akumulatorów, utrzymania akumulatorów. Elektroniczne systemy zapłonowe. Wybrane czujniki stosowane w systemach samochodowych. Systemy wtryskowe sterowane elektronicznie. Systemy sterowania silników spalinowych o zapłonie iskrowym oraz samoczynnym. Szeregowa transmisja danych w pojazdach, opis wybranych interfejsów. Hybrydowe i elektryczne systemy napędowe.

Laboratorium: szeregowa transmisja danych w pojazdach, magistrala CAN, magistrala LIN, przepływomierze powietrza, zintegrowane układy zapłonowo-wtryskowe MonoMotronic, mikrokontrolery w systemach samochodowych - programowanie.</td></tr>
<tr><td>Metody dydaktyczne</td><td colspan="9">Wykład multimedialny, laboratorium, konsultacje.</td></tr>
<tr><td>Forma zaliczenia</td><td colspan="9">Wykład – zaliczenie na koniec semestru,
laboratorium – oceny z wejściówek, oceny ze sprawozdań, odpowiedź końcowa.</td></tr>
<tr><td>Symbol efektu uczenia się</td><td colspan="8">Zakładane efekty uczenia się</td><td>Odniesienie do kierunkowych</td></tr>
</table>

		efektów uczenia się
EU1	Zna i rozumie metodykę i techniki programowania i ich aplikacje w układach elektronicznych.	ET1_W05
EU2	Zna i rozumie zasady działania elementów i układów elektronicznych oraz optoelektronicznych, systemów i sieci telekomunikacyjnych oraz urządzeń i podzespołów wchodzących w ich skład.	ET1_W07
EU3	Zna i rozumie podstawy teoretyczne oraz zasady działania układów automatyki w systemach elektronicznych, architekturę układów cyfrowych i mikroprocesorowych, metody ich programowania oraz wybrane zastosowania.	ET1_W08
EU4	Potrafi zrealizować algorytm, posługując się językami programowania oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych oraz oprogramowania systemów mikroprocesorowych.	ET1_U08
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Sprawozdanie z ćwiczenia lab., obserwacja pracy na zajęciach lab.	L
EU2	Kolokwium zaliczające wykład	W
EU3	Kolokwium zaliczające wykład	W
EU4	Sprawozdanie z ćwiczenia lab., obserwacja pracy na zajęciach lab.	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10
	Udział w konsultacjach związanych z projektem	5
	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium oraz udział w zaliczeniu	5
	RAZEM:	50

Wskaźniki ilościowe	GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25	1

Literatura podstawowa	1. Anton Herner, Hans-Jürgen Riehl : Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych, WKŁ 2014. 2. Jerzy Merkisz, Stanisław Mazurek : Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych, WKŁ 2006. 3. Praca zbiorowa: Czujniki w pojazdach samochodowych, 2018 Informator

	Techniczny Bosch. 4. Praca zbiorowa: Sieci wymiany danych w pojazdach samochodowych, 2016 Informator Techniczny Bosch. 5. Praca zbiorowa: Mikroelektronika w pojazdach samochodowych. 2018 Informator Techniczny Bosch.	
Literatura uzupełniająca	1. Tom Denton: Automobile Electrical and Electronic Systems, Routledge 2013. 2. Barrett S.: Embedded Systems Design with the Atmel AVR Microcontroller, Morgan & Claypool Publishers, 2009. 3. Barrett S.: Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing, Morgan & Claypool Publishers, 2007. 4. Bosch Technical Instruction Booklet: Automotive Microelectronics, 2003. 5. Zimmermann W., Schmidgall R.: Magistrale danych w pojazdach. Protokoły i standardy, WKiŁ, 2008.	
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Wojciech Wojtkowski	2019-03-29

KARTA PRZEDMIOTU

<table>
<tr><td colspan="10">Politechnika Białostocka</td></tr>
<tr><td>Kierunek studiów</td><td colspan="7">Elektrotechnika i telekomunikacja</td><td>Poziom i forma studiów</td><td>pierwszego stopnia stacjonarne</td></tr>
<tr><td>Specjalność i ścieżka dyplomowania</td><td colspan="7">Elektronika przemysłowa i aparatura elektroniczna</td><td>Profil kształcenia</td><td>ogólnoakademicki</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nazwa przedmiotu</td><td colspan="7" rowspan="2">Energoelektronika</td><td>Kod przedmiotu</td><td>TS1E4103</td></tr>
<tr><td>Rodzaj przedmiotu</td><td>obowiązkowy</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Formy zajęć i liczba godzin</td><td>W</td><td>Ć</td><td>L</td><td>P</td><td>Ps</td><td>T</td><td>S</td><td>Semestr</td><td>4</td></tr>
<tr><td>30</td><td>0</td><td>30</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Punkty ECTS</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Przedmioty wprowadzające</td><td colspan="9">-</td></tr>
<tr><td>Cele przedmiotu</td><td colspan="9">Zapoznanie studentów z budową i zasadą działania podstawowych przekształtników energoelektronicznych typu AC/DC, DC/AC, DC/DC i AC/AC w układach 1- i 3-fazowych oraz podstawowymi metodami ich sterowania.</td></tr>
<tr><td>Treści programowe</td><td colspan="9"><u>Wykład:</u> Elementy półprzewodnikowe mocy (tyrystory SCR, RTC, SITH, MCT, BJT MOSFET, IGBT, SIT) i ich układy sterowania. Jedno- i trójfazowy mostkowy prostownik sterowany, zasada sterowania, praca prostownikowa i falownikowa. Praca prostownika z różnymi typami odbiorników pasywnych i aktywnych. Prądy wejściowe prostowników sterowanych, prąd czynny bierny i deformacji, sposoby ograniczania negatywnego oddziaływania prostowników na sieć. Jedno, dwu oraz czterokwadrantowe przekształtniki DC/DC. Jednofazowy falownik napięcia w układzie H, metody kształtowania napięcia wyjściowego. Trójfazowe przekształtniki napięcia sterowane wektorowo. Wielopoziomowe falowniki napięcia. Przekształtniki rezonansowe. Tendencje rozwojowe w energoelektronice.
<u>Laboratorium:</u> Badanie prostowników sterowanych. Badanie zasilaczy impulsowych i wielokwadrantowych przekształtników DC/DC. Badanie przekształtnika przeciwbieżnego. Korekcja wejściowego współczynnika mocy przekształtnika AC/DC (PFC). Regulacja parametrów wyjściowych przekształtników DC/AC. Badanie rezonansowego przekształtnika DC/DC z separacją transformatorową.</td></tr>
<tr><td>Metody dydaktyczne</td><td colspan="9">Wykład informacyjny, laboratorium</td></tr>
<tr><td>Forma zaliczenia</td><td colspan="9"><u>Wykład</u> - egzamin pisemno- ustny; <u>laboratorium</u> - ocena sprawdzianów przygotowania do ćwiczeń, sprawozdań i dyskusji nad sprawozdaniami</td></tr>
<tr><td>Symbol efektu uczenia się</td><td colspan="8">Zakładane efekty uczenia się</td><td>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</td></tr>
</table>

EU1	wymienia, klasyfikuje i omawia działanie podstawowych przekształtników energoelektronicznych,	ET1_W07
EU2	omawia własności elektronicznych elementów mocy stosowanych w przekształtnikach energoelektronicznych,	ET1_W06
EU3	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie zaplanować proces badawczy realizowany w grupie w określonym czasie,	ET1_U02, ET1_U11
EU4	potrafi wykorzystać poznane metody i eksperymenty (rejestracja przebiegów czasowych napięć i prądów i ich analiza widmowa oraz zdejmowanie charakterystyk statycznych) do analizy i oceny działania badanych w trakcie laboratorium układów,	ET1_U05, ET1_U06
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	kolokwium	W
EU2	kolokwium	W
EU3	obserwacja pracy na zajęciach, dyskusja nad sprawozdaniem z ćwiczenia	L
EU4	obserwacja pracy na zajęciach, dyskusja nad sprawozdaniem z ćwiczenia	L
EU5	obserwacja pracy na zajęciach,	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	30
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	30
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	20
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium	20
	Udział w konsultacjach związanych z laboratorium i wykładem	5
	Przygotowanie do zaliczenia	20
	RAZEM:	125

Wskaźniki ilościowe	GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	65	2,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	75	3,0

Literatura podstawowa	1. Barlik R., Nowak M.: " Poradnik inżyniera energoelektronika 1" Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016 2. Barlik R., Nowak M. Rąbkowski J.: " Poradnik inżyniera energoelektronika 2"

	Wydawnictwo Naukowe PWN,, Warszawa 2015 3. Citko T.:"Energoelektronika. Układy wysokiej częstotliwości". Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2007r. 4. Rashid H. M.: "Power electronics handbook : devices, circuits, and applications". 4rd. ed. Amsterdam : Elsevier Butterworth Heinemann, 2017r. 5. Strzelecki R., Supronowicz H.: „Współczynnik mocy w systemach zasilania prądu przemiennego i metody jego poprawy". Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000r.	
Literatura uzupełniająca	1. Barlik R., Nowak M.: "Energoelektronika - elementy, podzespoły, układy" Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014. 2. Erickson R.W., Maksimowic D.: "Fundamentals of power electronics". Kulwer Academic Publishers 2001r. 3. Ioinovici A "Power Electronics and Energy Conversion Systems, Volume 1, Fundamentals and Hard-switching Converters",: John Wiley & Sons, Chichester 2013 4. Piróg St.: "Energoelektronika. Układy o komutacji sieciowej i o komutacji twardej". Oficyna Wydawnicza AGH, Kraków 2006r.	
Jednostka realizująca	Katedra Energoelektroniki i Napędów Elektrycznych	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Antoni Bogdan	1.04.2019r

KARTA PRZEDMIOTU

<table>
<tr><td colspan="10">Politechnika Białostocka</td></tr>
<tr><td>Kierunek studiów</td><td colspan="7">Elektronika i telekomunikacja</td><td>Poziom i forma studiów</td><td>pierwszego stopnia, stacjonarne</td></tr>
<tr><td>Specjalność / ścieżka dyplomowania</td><td colspan="7">Elektronika przemysłowa i aparatura elektroniczna</td><td>Profil kształcenia</td><td>ogólnoakademicki</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nazwa przedmiotu</td><td colspan="7" rowspan="2">Urządzenia i systemy elektroniki pojazdowej</td><td>Kod przedmiotu</td><td>TS1E4119</td></tr>
<tr><td>Rodzaj przedmiotu</td><td>obieralny</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Formy zajęć i liczba godzin</td><td>W</td><td>Ć</td><td>L</td><td>P</td><td>Ps</td><td>T</td><td>S</td><td>Semestr</td><td>4</td></tr>
<tr><td>15</td><td>0</td><td>15</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Punkty ECTS</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Przedmioty wprowadzające</td><td colspan="9">-</td></tr>
<tr><td>Cele przedmiotu</td><td colspan="9">Zapoznanie studentów z wybranymi systemami elektroniki i elektrotechniki samochodowej. Nauczenie zasad działania oraz podstaw diagnostyki wybranych elektronicznych systemów samochodowych.</td></tr>
<tr><td>Treści programowe</td><td colspan="9">Wykład: Systemy i instalacje elektryczne w pojazdach (wymagania techniczne, rodzaje, schematy, diagnostyka, przeciwdziałanie zakłóceniom). Systemy rozruchu silnika spalinowego, ładowania akumulatorów, utrzymania akumulatorów. Elektroniczne systemy zapłonowe. Wybrane czujniki stosowane w systemach samochodowych. Systemy wtryskowe sterowane elektronicznie. Systemy sterowania silników spalinowych o zapłonie iskrowym oraz samoczynnym. Szeregowa transmisja danych w pojazdach, opis wybranych interfejsów. Hybrydowe i elektryczne systemy napędowe.

Laboratorium: szeregowa transmisja danych w pojazdach, magistrala CAN, magistrala LIN, przepływomierze powietrza, zintegrowane układy zapłonowo-wtryskowe MonoMotronic, mikrokontrolery w systemach samochodowych - programowanie.</td></tr>
<tr><td>Metody dydaktyczne</td><td colspan="9">Wykład multimedialny, laboratorium, konsultacje.</td></tr>
<tr><td>Forma zaliczenia</td><td colspan="9">Wykład – zaliczenie na koniec semestru,
laboratorium – oceny z wejściówek, oceny ze sprawozdań, odpowiedź końcowa.</td></tr>
<tr><td>Symbol efektu uczenia się</td><td colspan="8">Zakładane efekty uczenia się</td><td>Odniesienie do kierunkowych</td></tr>
</table>

		efektów uczenia się
EU1	Zna i rozumie metodykę i techniki programowania i ich aplikacje w układach elektronicznych.	ET1_W05
EU2	Zna i rozumie zasady działania elementów i układów elektronicznych oraz optoelektronicznych, systemów i sieci telekomunikacyjnych oraz urządzeń i podzespołów wchodzących w ich skład.	ET1_W07
EU3	Zna i rozumie podstawy teoretyczne oraz zasady działania układów automatyki w systemach elektronicznych, architekturę układów cyfrowych i mikroprocesorowych, metody ich programowania oraz wybrane zastosowania.	ET1_W08
EU4	Potrafi zrealizować algorytm, posługując się językami programowania oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych oraz oprogramowania systemów mikroprocesorowych.	ET1_U08
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Sprawozdanie z ćwiczenia lab., obserwacja pracy na zajęciach lab.	L
EU2	Kolokwium zaliczające wykład	W
EU3	Kolokwium zaliczające wykład	W
EU4	Sprawozdanie z ćwiczenia lab., obserwacja pracy na zajęciach lab.	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	15
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	10
	Udział w konsultacjach związanych z projektem	5
	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium oraz udział w zaliczeniu	5
	RAZEM:	50

Wskaźniki ilościowe	GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25	1

Literatura podstawowa	1. Anton Herner, Hans-Jürgen Riehl : Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych, WKŁ 2014. 2. Jerzy Merkisz, Stanisław Mazurek : Pokładowe systemy diagnostyczne pojazdów samochodowych, WKŁ 2006. 3. Praca zbiorowa: Czujniki w pojazdach samochodowych, 2018 Informator

	Techniczny Bosch. 4. Praca zbiorowa: Sieci wymiany danych w pojazdach samochodowych, 2016 Informator Techniczny Bosch. 5. Praca zbiorowa: Mikroelektronika w pojazdach samochodowych. 2018 Informator Techniczny Bosch.	
Literatura uzupełniająca	1. Tom Denton: Automobile Electrical and Electronic Systems, Routledge 2013. 2. Barrett S.: Embedded Systems Design with the Atmel AVR Microcontroller, Morgan & Claypool Publishers, 2009. 3. Barrett S.: Atmel AVR Microcontroller Primer: Programming and Interfacing, Morgan & Claypool Publishers, 2007. 4. Bosch Technical Instruction Booklet: Automotive Microelectronics, 2003. 5. Zimmermann W., Schmidgall R.: Magistrale danych w pojazdach. Protokoły i standardy, WKiŁ, 2008.	
Jednostka realizująca	Katedra Automatyki i Elektroniki	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Wojciech Wojtkowski	2019-03-29

KARTA PRZEDMIOTU

<table>
<tr><td colspan="10">Politechnika Białostocka</td></tr>
<tr><td>Kierunek studiów</td><td colspan="7">Elektronika i telekomunikacja</td><td>Poziom i forma studiów</td><td>pierwszego stopnia, stacjonarne</td></tr>
<tr><td>Specjalność / ścieżka dyplomowania</td><td colspan="7">Teleinformatyka i optoelektronika</td><td>Profil kształcenia</td><td>ogólnoakademicki</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nazwa przedmiotu</td><td colspan="7" rowspan="2">Inżynieria fotoniczna 1</td><td>Kod przedmiotu</td><td>TS1E4201</td></tr>
<tr><td>Rodzaj przedmiotu</td><td>obowiązkowy</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Formy zajęć i liczba godzin</td><td>W</td><td>Ć</td><td>L</td><td>P</td><td>Ps</td><td>T</td><td>S</td><td>Semestr</td><td>4</td></tr>
<tr><td>30</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Punkty ECTS</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Przedmioty wprowadzające</td><td colspan="9">Podstawy optoelektroniki i techniki światłowodowej</td></tr>
<tr><td>Cele przedmiotu</td><td colspan="9">Zapoznanie studentów z przedmiotem badań fotoniki (urządzenia i aparatura metrologiczna, technologie i sensory fotoniczne). Wskazanie obszarów zastosowań fotoniki obejmujących: technikę światłowodową, technikę laserową, telekomunikację optyczną i światłowodową, optoelektronikę półprzewodnikową, optoelektronikę informacyjną i zintegrowaną. Omówienie wybranych zagadnień dotyczących fotoniki: optyka geometryczna i falowa, propagacji fali elektromagnetycznej w wolnej przestrzeni i ośrodku dyspersyjnym. Zapoznanie ze zjawiskami interferencji, polaryzacji i dyfrakcji. Zapoznanie z elementami optyki nieliniowej. Omówienie wybranych pasywnych i aktywnych elementów sieci światłowodowej. Wybrane zagadnienia z projektowania i wykonawstwa sieci światłowodowej – aspekty prawne i normatywne. Wybrane poza telekomunikacyjne zastosowania światłowodów, czujniki światłowodowe. Omówienie współczesnych kierunków rozwoju dziedziny fotoniki.</td></tr>
<tr><td>Treści programowe</td><td colspan="9">Wprowadzenie do fotoniki – określenie przedmiotu badań dziedziny. Zagadnienia optyki geometrycznej i falowej. Elementy optyki fotonów. Propagacja fali elektromagnetycznej w ośrodkach dyspersyjnych i w wolnej przestrzeni. Podstawowe zjawiska interferencji, polaryzacji i dyfrakcji. Obszary obejmujące zagadnienia fotoniki: optoelektronika półprzewodnikowa, technika światłowodowa, technika laserowa, telekomunikacja optyczna i światłowodowa, optoelektronika informacyjna i zintegrowana. Elementy optyki nieliniowej i jej zastosowania. Projektowanie łącza światłowodowego – bilans mocy. Szumy w łączu pasywnym i wzmacnianym. Wybrane zastosowania fotoniki i jej współczesne kierunki rozwoju.</td></tr>
</table>

Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny oraz problemowy	
Forma zaliczenia	Wykład – zaliczenie pisemne	
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
EU1	ma uporządkowaną wiedzę i rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w zakresie fotoniki	ET1_W02
EU2	potrafi wyznaczyć budżet mocy w łączu światłowodowym	ET1_W01 ET1_W07
EU3	klasyfikuje i omawia elementy stosowane w układach fotonicznych, określając ich funkcjonalność w systemach telekomunikacyjnych	ET1_W07
EU4	orientuje się w kierunkach rozwojowych fotoniki	ET1_W02
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	kolokwium zaliczające wykład	W
EU2	kolokwium zaliczające wykład	W
EU3	kolokwium zaliczające wykład	W
EU4	kolokwium zaliczające wykład	W
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	30
	Konsultacje	5
	Przygotowanie do zaliczenia	5
	Samodzielne rozwiązywanie zagadnień problemowych	10
	RAZEM:	50

Wskaźniki ilościowe	GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	0	0

Literatura podstawowa	1. Jóźwicki R. „Podstawy inżynierii fotonicznej”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006. 2. Bielecki Z., Rogalski A. „Detekcja sygnałów optycznych”, WNT, Warszawa, 2001. 3. Stacewicz T., Witkowski A., Ginter J. „Wstęp do optyki i fizyki ciała stałego”, Wyd. Uniwersytetu Warszawskiego, 2002. 4. Dorosz J. „Technologia światłowodów włóknistych”, Ceramics, vol. 86,

	Kraków, 2005.	
Literatura uzupełniająca	1. Deen M. J. „Silicon photonics: fundamentals and devices”, Chichester: John Wiley & Sons, 2012	
Jednostka realizująca	Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr hab. inż. Marcin Kochanowicz, prof. nadzw. PB	01.04.2019

KARTA PRZEDMIOTU

<table>
<tr><td colspan="10">Politechnika Białostocka</td></tr>
<tr><td>Kierunek studiów</td><td colspan="7">Elektronika i telekomunikacja</td><td>Poziom i forma studiów</td><td>pierwszego stopnia; stacjonarne</td></tr>
<tr><td>Specjalność / ścieżka dyplomowania</td><td colspan="7">Teleinformatyka i optoelektronika</td><td>Profil kształcenia</td><td>ogólnoakademicki</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nazwa przedmiotu</td><td colspan="7" rowspan="2">Kodowanie i transmisja sygnałów</td><td>Kod przedmiotu</td><td>TS1E4202</td></tr>
<tr><td>Rodzaj przedmiotu</td><td>obowiązkowy</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Formy zajęć i liczba godzin</td><td>W</td><td>Ć</td><td>L</td><td>P</td><td>Ps</td><td>T</td><td>S</td><td>Semestr</td><td>4</td></tr>
<tr><td>15</td><td>0</td><td>15</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Punkty ECTS</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Przedmioty wprowadzające</td><td colspan="9">Podstawy telekomunikacji, Przetwarzanie sygnałów 1</td></tr>
<tr><td>Cele przedmiotu</td><td colspan="9">Zapoznanie studentów z zasadami transmisji pasmowej i w paśmie podstawowym, metodami kodowania źródłowego i kanałowego sygnałów, rodzajami modulacji oraz wpływem parametrów sygnału i zakłóceń na jakość transmisji. Praktyczne sprawdzenie nabytej wiedzy.</td></tr>
<tr><td>Treści programowe</td><td colspan="9"><u>Wykład</u>
Charakterystyka mediów transmisyjnych. Opis matematyczny zakłóceń w kanałach transmisji danych. Metody nadawania i detekcji sygnałów. Podstawowe metody cyfrowych modulacji sygnałów: BPSK, QPSK, AM/PSK, MSK. Przepływność kanału transmisyjnego, twierdzenie Shannona.
Kody korekcyjne, pojęcie odległości kodowej. Kody blokowe, cykliczne i splotowe. Metody wielokrotnego dostępu: FDMA, TDMA, CDMA oraz metody zwielokrotniania sygnału.
<u>Laboratorium</u>
Badanie modulacji częstotliwościowych i OFDM, badanie metod kodowania źródłowego i kanałowego.</td></tr>
<tr><td>Metody dydaktyczne</td><td colspan="9">Wykład problemowy, ćwiczenia laboratoryjne</td></tr>
<tr><td>Forma zaliczenia</td><td colspan="9">Wykład - zaliczenie pisemne, laboratorium - bieżąca ocena przygotowania do ćwiczenia, ocena sprawozdań.</td></tr>
<tr><td>Symbol efektu uczenia się</td><td colspan="8">Zakładane efekty uczenia się</td><td>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</td></tr>
<tr><td>EU1</td><td colspan="8">opisuje zakłócenia w kanałach telekomunikacyjnych metody modulacji, kodowania i transmisji sygnałów.</td><td>E1T_W03</td></tr>
<tr><td>EU2</td><td colspan="8">analizuje wpływ metody kodowania, modulacji oraz</td><td>E1T_W07</td></tr>
</table>

	detekcji sygnału na jakość transmisji w obecności zakłóceń	
EU3	wykonuje pomiary sygnałów telekomunikacyjnych kodowanych i modulowanych za pomocą różnych metod	E1T_U05 E1T_U06
EU4	opracowuje sprawozdanie z przeprowadzonych pomiarów, przedstawia ich wyniki we właściwej formie	E1T_U06
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Sprawdzian pisemny	W
EU2	Sprawdzian pisemny	W
EU3	Ocena przygotowania do ćwiczeń	L
EU4	Ocena sprawozdań	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Obecność na wykładach	15
	Udział w konsultacjach	5
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
	Obecność na laboratorium	15
	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	15
	Opracowanie sprawozdań	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	50	2

Literatura podstawowa	1. Wesołowski K.: Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych. WKiŁ, Warszawa, 2006. 2. Haykin S.: Systemy telekomunikacyjne, t. I, II, WKŁ, Warszawa, 2001. 3. Killen H. B.: Transmisja cyfrowa w systemach światłowodowych i satelitarnych, WKŁ, Warszawa, 1992.
Literatura uzupełniająca	1. Szabatin J.: Podstawy teorii sygnałów. WKiŁ, Warszawa, 2016. 2. Proakis J. G., Salehi M.: Communication systems engineering. Prentice-Hall, Inc., 2002.
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej
Program opracował(a)	dr inż. Adam Nikołajew
Data opracowania programu	03.04.2019

KARTA PRZEDMIOTU

<table>
<tr><td colspan="10">Politechnika Białostocka</td></tr>
<tr><td>Kierunek studiów</td><td colspan="7">Elektronika i telekomunikacja</td><td>Poziom i forma studiów</td><td>pierwszego stopnia; stacjonarne</td></tr>
<tr><td>Specjalność / ścieżka dyplomowania</td><td colspan="7">Teleifnormatyka i optoelektronika</td><td>Profil kształcenia</td><td>ogólnoakademicki</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nazwa przedmiotu</td><td colspan="7" rowspan="2">Elektroniczna aparatura pomiarowa</td><td>Kod przedmiotu</td><td>TS1E4203</td></tr>
<tr><td>Rodzaj przedmiotu</td><td>obowiązkowy</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Formy zajęć i liczba godzin</td><td>W</td><td>Ć</td><td>L</td><td>P</td><td>Ps</td><td>T</td><td>S</td><td>Semestr</td><td>4</td></tr>
<tr><td>15</td><td>0</td><td>15</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Punkty ECTS</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Przedmioty wprowadzające</td><td colspan="9">Metrologia, Podstawy telekomunikacji</td></tr>
<tr><td>Cele przedmiotu</td><td colspan="9">Nauczenie zasad pracy i obsługi aparatury pomiarowej wykorzystywanej w obszarze telekomunikacji. Wykształcenie umiejętności podstawowych pomiarów sygnałów stosowanych w telekomunikacji.</td></tr>
<tr><td>Treści programowe</td><td colspan="9">Wykład: Przetwarzanie sygnałów w aparaturze pomiarowej. Pomiary parametrów sygnałów cyfrowych. Pomiary parametrów sygnałów zmodulowanych. Pomiary BER, SNR i wykresu oczkowego, pomiary konstelacji. Analizatory widma. Wektorowe analizatory sygnałów. Skalarne i wektorowe analizatory obwodów.
Laboratorium: Pomiary parametrów sygnałów z wykorzystaniem zaawansowanych funkcji oscyloskopów cyfrowych. Wykorzystanie wektorowych analizatorów sygnału w pomiarach sygnałów telekomunikacyjnych. Pomiary parametrów BER i SNR sygnałów telekomunikacyjnych. Zastosowanie analizatorów widma do pomiarów sygnałów zmodulowanych. Pomiary z wykorzystaniem wektorowych analizatorów obwodów.</td></tr>
<tr><td>Metody dydaktyczne</td><td colspan="9">wykład problemowy, wykład informacyjny, ćwiczenia laboratoryjne</td></tr>
<tr><td>Forma zaliczenia</td><td colspan="9">Wykład - kolokwium końcowe, laboratorium - ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń</td></tr>
<tr><td>Symbol efektu uczenia się</td><td colspan="8">Zakładane efekty uczenia się</td><td>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</td></tr>
<tr><td>EU1</td><td colspan="8">zna i rozumie zasady pomiarów podstawowych wielkości opisujących sygnały telekomunikacyjne</td><td>ET1_W04</td></tr>
<tr><td>EU2</td><td colspan="8">potrafi korzystać z instrukcji obsługi przyrządów oraz</td><td>ET1_U04</td></tr>
</table>

	kart aplikacyjnych dotyczących pomiarów specjalistycznych	
EU3	potrafi zrealizować pomiary podstawowych wielkości opisujących sygnały telekomunikacyjne i przedstawić otrzymane wyniki;	ET1_U06
EU4	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, z uwzględnieniem specyfiki urządzeń radioelektronicznych	ET1_U10
EU5	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania;	ET1_U02
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	kolokwium końcowe	W
EU2	kolokwium końcowe, bieżąca kontrola podczas laboratorium	W, L
EU3	kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, raporty z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	L
EU4	Bieżąca kontrola podczas zajęć	L
EU5	Bieżąca kontrola podczas zajęć	L

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.	
Wyliczenie	udział w wykładach	15	
	przygotowanie do zaliczenia wykładu	10	
	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	10	
	udział w zajęciach laboratoryjnych	15	
	opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	20	
	udział w konsultacjach związanych z wykładem	2	
	udział w konsultacjach związanych z laboratorium	3	
	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		48	1,9

Literatura podstawowa	1. Kester W.: Przetworniki A/C i C/A: teoria i praktyka. Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2012. 2. Introduction to Network Analyzer Measurements. Fundamentals and Background. National Instruments, 2013. 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.	
Jednostka realizująca	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Data opracowania programu
Program opracował(a)	dr inż. Maciej Sadowski	1.04.2019

KARTA PRZEDMIOTU

<table>
<tr><td colspan="11">Politechnika Białostocka</td></tr>
<tr><td>Kierunek studiów</td><td colspan="7">Elektronika i telekomunikacja</td><td colspan="2">Poziom i forma studiów</td><td>pierwszego stopnia stacjonarne</td></tr>
<tr><td>Specjalność / ścieżka dyplomowania</td><td colspan="7">Teleinformatyka i optoelektronika</td><td colspan="2">Profil kształcenia</td><td>ogólnoakademicki</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nazwa przedmiotu</td><td colspan="7" rowspan="2">Systemy i sieci telekomunikacyjne 2</td><td colspan="2">Kod przedmiotu</td><td>TS1E4204</td></tr>
<tr><td colspan="2">Rodzaj przedmiotu</td><td>obowiązkowy</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Formy zajęć i liczba godzin</td><td>W</td><td>Ć</td><td>L</td><td>P</td><td>Ps</td><td>T</td><td>S</td><td>Semestr</td><td>4</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>30</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Punkty ECTS</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Przedmioty wprowadzające</td><td colspan="10">Systemy i sieci telekomunikacyjne 1</td></tr>
<tr><td>Cele przedmiotu</td><td colspan="10">Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności zestawiania struktur sieciowych, konfiguracji urządzeń stosowanych w sieciach teleinformatycznych oraz badania procesu transmisji sieciowej.</td></tr>
<tr><td>Treści programowe</td><td colspan="10">Obsługa i konfiguracja routerów i przełączników sieciowych. Konfiguracja i badanie routingu statycznego w sieci wielosegmentowej. Konfiguracja i badanie protokołów routingu dynamicznego. Realizacja kontroli ruchu w sieci IP z wykorzystaniem list dostępowych (ACL). Badanie mostków sieciowych oraz sieci VLAN. Konfiguracja i badanie wybranych technologii WAN. Realizacja zapewnienia podstawowych parametrów jakościowych (QoS) transmisji sieciowej.</td></tr>
<tr><td>Metody dydaktyczne</td><td colspan="10">Ćwiczenia laboratoryjne, rozwiązywanie problemów.</td></tr>
<tr><td>Forma zaliczenia</td><td colspan="10">Ocena sprawozdań, sprawdziany pisemne, końcowy sprawdzian ustny</td></tr>
<tr><td>Symbol efektu uczenia się</td><td colspan="9">Zakładane efekty uczenia się</td><td>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</td></tr>
<tr><td>EU1</td><td colspan="9">posługuje się linią komend urządzeń sieciowych i konfiguruje podstawowe parametry tych urządzeń,</td><td>ET1_U11</td></tr>
<tr><td>EU2</td><td colspan="9">konfiguruje i analizuje routing statyczny i dynamiczny w wielosegmentowym układzie sieciowym,</td><td>ET1_U11</td></tr>
<tr><td>EU3</td><td colspan="9">rejestruje i analizuje ruch sieciowy związany z działaniem określonych protokołów,</td><td>ET1_U11</td></tr>
<tr><td>EU4</td><td colspan="9">wykorzystuje proste i rozszerzone listy dostępowe w celu kontrolowania przychodzącego i wychodzącego</td><td>ET1_U11</td></tr>
</table>

	ruchu sieciowego dla typowych protokołów komunikacyjnych,	
EU5	charakteryzuje, konfiguruje i testuje wybrane technologie sieci LAN i WAN,	ET1_U11
EU6	potrafi posługiwać się anglojęzyczną dokumentacją urządzeń sieciowych (routery, przełączniki) w celu znalezienia metody konfiguracji zadanych parametrów i funkcji i jest w stanie praktycznie wykorzystać znalezioną metodę.	ET1_U01
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	ocena sprawozdań z ćwiczeń lab., obserwacja aktywności na zajęciach lab.	L
EU2	ocena sprawozdań z ćwiczeń lab., obserwacja aktywności na zajęciach lab., sprawdzian pisemny, końcowy sprawdzian ustny	L
EU3	ocena sprawozdań z ćwiczeń lab., obserwacja aktywności na zajęciach lab.	L
EU4	ocena sprawozdań z ćwiczeń lab., obserwacja aktywności na zajęciach lab., sprawdzian pisemny, końcowy sprawdzian ustny	L
EU5	ocena sprawozdań z ćwiczeń lab., obserwacja aktywności na zajęciach lab., sprawdzian pisemny, końcowy sprawdzian ustny	L
EU6	ocena sprawozdań z ćwiczeń lab., obserwacja aktywności na zajęciach lab.	L
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	udział w zajęciach laboratoryjnych	30
	przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	7
	opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	8
	udział w konsultacjach	5
	RAZEM:	50

Wskaźniki ilościowe	GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50	2

Literatura podstawowa	1. Józefiok A.: CCNA 200-125. Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco. Helion, Gliwice, 2017. 2. Wendell O.: Cisco CCENT/CCNA ICND1 100-101: przygotowanie do egzaminu na certyfikat: oficjalny przewodnik. PWN, Warszawa, 2015. 3. Wendell O.: Cisco CCNA routing and switching ICND2 200-101:

	przygotowanie do egzaminu na certyfikat: oficjalny przewodnik. PWN, Warszawa, 2015. **4. Dokumentacja urządzeń wykorzystywanych w laboratorium.**	
Literatura uzupełniająca	**1. Tanenbaum Andrew S., Wetherall David J.: Sieci komputerowe. Wydanie V, Helion, Gliwice 2012.** **2. Dokumenty RFC (dostępne w witrynie http://www.rfc-editor.org).**	
Jednostka realizująca	**Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej**	**Data opracowania programu**
Program opracował(a)	**dr inż. Andrzej Zankiewicz**	**03.04.2019**

KARTA PRZEDMIOTU

<table>
<tr><td colspan="10">Politechnika Białostocka</td></tr>
<tr><td>Kierunek studiów</td><td colspan="7">Elektronika i telekomunikacja</td><td>Poziom i forma studiów</td><td>pierwszego stopnia stacjonarne</td></tr>
<tr><td>Specjalność / ścieżka dyplomowania</td><td colspan="7">Teleinformatyka i optoelektronika</td><td>Profil kształcenia</td><td>ogólnoakademicki</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nazwa przedmiotu</td><td colspan="7" rowspan="2">Źródła i detektory promieniowania optycznego 1</td><td>Kod przedmiotu</td><td>TS1E4205</td></tr>
<tr><td>Rodzaj przedmiotu</td><td>obowiązkowy</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Formy zajęć i liczba godzin</td><td>W</td><td>Ć</td><td>L</td><td>P</td><td>Ps</td><td>T</td><td>S</td><td>Semestr</td><td>4</td></tr>
<tr><td>30</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Punkty ECTS</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Przedmioty wprowadzające</td><td colspan="9">-</td></tr>
<tr><td>Cele przedmiotu</td><td colspan="9">Zapoznanie studentów z metodami wytwarzania i detekcji promieniowania optycznego. Przedstawienie właściwości i parametrów różnych typów źródeł i detektorów. Przedstawienie aktualnego stanu rozwoju w zakresie nowoczesnych źródeł promieniowania optycznego oraz detektorów.</td></tr>
<tr><td>Treści programowe</td><td colspan="9">Metody wytwarzania promieniowanie optycznego. Klasyczne źródła światła i ich zastosowanie w optoelektronice. Zjawiska emisji promieniowania w półprzewodnikach. Emisja promieniowania w materiałach organicznych. Diody LED, lasery półprzewodnikowe, emisja promieniowania w materiałach organicznych. Układy pracy źródeł promieniowania optycznego. Parametry elektrooptyczne i spektralne źródeł promieniowania optycznego. Budowa, zasada działania, układy pracy detektorów promieniowania optycznego. Fotonowe i termiczne detektory promieniowania. Matryce detektorów (CCD, CMOS, termiczne). Parametry elektrooptyczne, widmowe, częstotliwościowe detektorów promieniowania optycznego. Zastosowania źródeł i detektorów promieniowania w systemach telekomunikacji. Wybrane aplikacje ze źródłami SSL.</td></tr>
<tr><td>Metody dydaktyczne</td><td colspan="9">Wykład informacyjny, wykład problemowy</td></tr>
<tr><td>Forma zaliczenia</td><td colspan="9">Egzamin pisemny</td></tr>
<tr><td>Symbol efektu uczenia się</td><td colspan="8">Zakładane efekty uczenia się</td><td>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</td></tr>
<tr><td>EU1</td><td colspan="8">omawia mechanizmy emisji i detekcji promieniowania optycznego</td><td>ET1_W02, ET1_W07</td></tr>
<tr><td>EU2</td><td colspan="8">opisuje budowę i wymienia podstawowe parametry</td><td>ET1_W02,</td></tr>
</table>

	źródeł promieniowania optycznego	ET1_W06 ET1_W07
EU3	klasyfikuje i charakteryzuje detektory promieniowania optycznego	ET1_W02, ET1_W07
EU4	orientuje się w obecnym stanie wiedzy i trendach rozwoju źródeł i detektorów promieniowania optycznego	ET1_W02, ET1_W06, ET1_W07 ET1_W10
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	Egzamin pisemny	W
EU2	Egzamin pisemny	W
EU3	Egzamin pisemny	W
EU4	Egzamin pisemny	W
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w wykładach	30
	Przygotowanie do egzaminu i udział w nim	15
	Udział w konsultacjach	5
	RAZEM:	50

Wskaźniki ilościowe	GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	37	1,5
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	0	0

Literatura podstawowa	1. Deen M.J.: Silicon photonics: fundamentals and devices, Wiley, Chichester, 2012. 2. Maliński M.: Podstawy fizyczne optoelektroniki, Wydawn. Uczelniane Polit. Koszalińskiej, Koszalin, 2016. 3. Kasap F.: Optoelectronics and photonics, Cambridge University Press, Cambridge, 2012. 4. Hu Wenping: Organic optoelectronics, Wiley-VCH, Weinheim, 2013. 5. Więcek B.: Termowizja w podczerwieni - podstawy i zastosowania, Wydawnictwo PAK, Warszawa, 2011.
Literatura uzupełniająca	1. Khanh T.Q.: LED lighting - technology and perception, Wiley-VCH, Weinheim, 2015 2. Vainos N.A.: Laser growth and processing of photonic devices, Woodhead Publishing, Oxford, 2012. 3. Ziętek B.: Lasery, Wydawnictwo UMK, Toruń, 2008. 4. Ziętek B.: Optoelektronika, Wydawnictwo UMK, Toruń, 2011. 5. Błaszczak U.J., Zając A., Gryko Ł., Zastosowanie diod LED do poprawy warunków pracy wzrokowej w Problemy metrologii fotonicznej i elektronicznej, Oficyna Wydaw. Politechniki Wrocławskiej, 2015,

Jednostka realizująca	**Katedra Elektroenergetyki, Fotoniki i Techniki Świetlnej**	**Data opracowania programu**
Program opracował(a)	**dr inż. Urszula Błaszczak**	**02.04.2019**

KARTA PRZEDMIOTU

<table>
<tr><td colspan="10">Politechnika Białostocka</td></tr>
<tr><td>Kierunek studiów</td><td colspan="7">Elektronika i telekomunikacja</td><td>Poziom i forma studiów</td><td>pierwszego stopnia stacjonarne</td></tr>
<tr><td>Specjalność / ścieżka dyplomowania</td><td colspan="7">Przedmiot wspólny</td><td>Profil kształcenia</td><td>ogólnoakademicki</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nazwa przedmiotu</td><td colspan="7" rowspan="2">Język angielski 3</td><td>Kod przedmiotu</td><td>TS1E4503</td></tr>
<tr><td>Rodzaj przedmiotu</td><td>Do wyboru</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Formy zajęć i liczba godzin</td><td>W</td><td>Ć</td><td>L</td><td>P</td><td>Ps</td><td>T</td><td>S</td><td>Semestr</td><td>4</td></tr>
<tr><td>0</td><td>30</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Punkty ECTS</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Przedmioty wprowadzające</td><td colspan="9">Język angielski 2</td></tr>
<tr><td>Cele przedmiotu</td><td colspan="9">Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie). Pobudzanie ciekawości dotyczącej problemów współczesnego świata oraz studiowanego kierunku. Poszerzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Ćwiczenie formy streszczenia.</td></tr>
<tr><td>Treści programowe</td><td colspan="9">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. Streszczanie wybranego rodzaju tekstu.</td></tr>
<tr><td>Metody dydaktyczne</td><td colspan="9">Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, burza mózgów, dyskusja problemowa, metoda projektów.</td></tr>
<tr><td>Forma zaliczenia</td><td colspan="9">Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych.</td></tr>
<tr><td>Symbol efektu uczenia się</td><td colspan="8">Zakładane efekty uczenia się</td><td>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</td></tr>
<tr><td>EU1</td><td colspan="8">rozumie wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku</td><td>ET1_U04</td></tr>
<tr><td>EU2</td><td colspan="8">rozumie teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku</td><td>ET1_U01, ET1_U04</td></tr>
<tr><td>EU3</td><td colspan="8">potrafi brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy</td><td>ET1_U04</td></tr>
<tr><td>EU4</td><td colspan="8">potrafi streścić wybrany rodzaj tekstu</td><td>ET1_U04</td></tr>
</table>

Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	test modułowy	Ć
EU2	test modułowy	Ć
EU3	wypowiedzi ustne	Ć
ĆEU4	wypowiedź pisemna	Ć
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w zajęciach	30
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5
	Wykonywanie prac domowych	7
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	8
	RAZEM:	50

Wskaźniki ilościowe	GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50	2

Literatura podstawowa	Murphy, R. (2010). *English Grammar in Use*. Cambridge: Cambridge University Press. Domański, P., Domański A. (2017). English in Science and Technology. 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

<table>
<tr><td colspan="10">Politechnika Białostocka</td></tr>
<tr><td>Kierunek studiów</td><td colspan="7">Elektronika i telekomunikacja</td><td>Poziom i forma studiów</td><td>pierwszego stopnia stacjonarne</td></tr>
<tr><td>Specjalność / ścieżka dyplomowania</td><td colspan="7">Przedmiot wspólny</td><td>Profil kształcenia</td><td>ogólnoakademicki</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nazwa przedmiotu</td><td colspan="7" rowspan="2">Język niemiecki 3</td><td>Kod przedmiotu</td><td>TS1E4603</td></tr>
<tr><td>Rodzaj przedmiotu</td><td>Do wyboru</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Formy zajęć i liczba godzin</td><td>W</td><td>Ć</td><td>L</td><td>P</td><td>Ps</td><td>T</td><td>S</td><td>Semestr</td><td>4</td></tr>
<tr><td>0</td><td>30</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Punkty ECTS</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Przedmioty wprowadzające</td><td colspan="9">Język niemiecki 2</td></tr>
<tr><td>Cele przedmiotu</td><td colspan="9">Dalsze doskonalenie sprawności językowych (słuchanie, czytanie, interakcja, produkcja, pisanie). Pobudzanie ciekawości dotyczącej problemów współczesnego świata oraz studiowanego kierunku. Poszerzenie podstawowej terminologii z zakresu studiowanego kierunku. Ćwiczenie formy streszczenia.</td></tr>
<tr><td>Treści programowe</td><td colspan="9">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. Streszczanie wybranego rodzaju tekstu.</td></tr>
<tr><td>Metody dydaktyczne</td><td colspan="9">Metoda z użyciem podręcznika programowego, metoda tekstu przewodniego, burza mózgów, dyskusja problemowa, metoda projektów.</td></tr>
<tr><td>Forma zaliczenia</td><td colspan="9">Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych.</td></tr>
<tr><td>Symbol efektu uczenia się</td><td colspan="8">Zakładane efekty uczenia się</td><td>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</td></tr>
<tr><td>EU1</td><td colspan="8">rozumie wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku</td><td>ET1_U04</td></tr>
<tr><td>EU2</td><td colspan="8">rozumie teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku</td><td>ET1_U03, ET1_U04,</td></tr>
<tr><td>EU3</td><td colspan="8">potrafi brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy</td><td>ET1_U04</td></tr>
<tr><td>EU4</td><td colspan="8">potrafi streścić wybrany rodzaj tekstu</td><td>ET1_U01, ET1_U04</td></tr>
</table>

Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	test modułowy	Ć
EU2	test modułowy	Ć
EU3	wypowiedzi ustne	Ć
EU4	wypowiedź pisemna	Ć
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w zajęciach	30
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5
	Wykonywanie prac domowych	7
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	8
	RAZEM:	50

Wskaźniki ilościowe	GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50	2

Literatura podstawowa	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	. Nietrzebka, 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

<table>
<tr><td colspan="10">Politechnika Białostocka</td></tr>
<tr><td>Kierunek studiów</td><td colspan="7">Elektronika i telekomunikacja</td><td>Poziom i forma studiów</td><td>pierwszego stopnia stacjonarne</td></tr>
<tr><td>Specjalność / ścieżka dyplomowania</td><td colspan="7">Przedmiot wspólny</td><td>Profil kształcenia</td><td>ogólnoakademicki</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nazwa przedmiotu</td><td colspan="7" rowspan="2">Język rosyjski 3</td><td>Kod przedmiotu</td><td>TS1E4703</td></tr>
<tr><td>Rodzaj przedmiotu</td><td>obieralny</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Formy zajęć i liczba godzin</td><td>W</td><td>Ć</td><td>L</td><td>P</td><td>Ps</td><td>T</td><td>S</td><td>Semestr</td><td>4</td></tr>
<tr><td>0</td><td>30</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>Punkty ECTS</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Przedmioty wprowadzające</td><td colspan="9">Język rosyjski 2</td></tr>
<tr><td>Cele przedmiotu</td><td colspan="9">Doskonalenie stosowania zasad gramatyki języka rosyjskiego w wypowiedziach ustnych. Poszerzenie zasobu słownictwa języka rosyjskiego umożliwiającego udział w dyskusji związanej ze studiowanym kierunkiem. Umiejętność interpretacji informacji w języku rosyjskim pozyskiwanych z literatury i Internetu, dotyczących studiowanego kierunku.</td></tr>
<tr><td>Treści programowe</td><td colspan="9">Zakres tematyczny: środowisko naturalne, zmiany w nim zachodzące, zagrożenia; zjawiska atmosferyczne; korzystanie ze środków łączności; firmy i ich działalność; praca z tekstem specjalistycznym z zakresu elektrotechniki. Zagadnienia gramatyczne: strona bierna czasowników, użycie form rzeczowników III deklinacji, rzeczowniki rodzaju nijakiego typu [wremia], rzeczowniki skrócone, formy deklinacyjne liczebników.</td></tr>
<tr><td>Metody dydaktyczne</td><td colspan="9">Ćwiczenia przedmiotowe, metoda sytuacyjna, gramatyczno-tłumaczeniowa, dyskusja.</td></tr>
<tr><td>Forma zaliczenia</td><td colspan="9">Zaliczenie z oceną na podstawie testu modułowego, sprawdzianów śródsemestralnych oraz wypowiedzi pisemnych i ustnych.</td></tr>
<tr><td>Symbol efektu uczenia się</td><td colspan="8">Zakładane efekty uczenia się</td><td>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</td></tr>
<tr><td>EU1</td><td colspan="8">rozumie wypowiedzi ustne pod warunkiem, że dotyczą w miarę znanej tematyki, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku</td><td>ET1_U04</td></tr>
<tr><td>EU2</td><td colspan="8">rozumie teksty dotyczące różnych zagadnień współczesnego świata, również te zawierające podstawową terminologię z zakresu studiowanego kierunku</td><td>ET1_U01, ET1_U04</td></tr>
<tr><td>EU3</td><td colspan="8">potrafi brać czynny udział w dyskusji na znane mu tematy</td><td>ET1_U04</td></tr>
</table>

EU4	potrafi streścić wybrany rodzaj tekstu	ET1_U03, ET1_U04
Symbol efektu uczenia się	Sposoby weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
EU1	test modułowy	Ć
EU2	test modułowy	Ć
EU3	wypowiedzi ustne	Ć
EU4	wypowiedzi ustne, sprawdzian pisemny	Ć
Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)		Liczba godz.
Wyliczenie	Udział w zajęciach	30
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5
	Wykonywanie prac domowych	10
	Przygotowanie się do testów i do zaliczenia ćwiczeń	5
	RAZEM:	50

Wskaźniki ilościowe	GODZINY	ECTS
Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	35	1,4
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50	2

Literatura podstawowa	1. Cieplicka M., Torzewska W. Русский язык. Kompendium tematyczno-leksykalne 2. Wagros, Poznań, 2008. 2. Chwatow S., Hajczuk R. Русский язык в бизнесе, WSiP, Warszawa, 2000. 3. Granatowska H., Danecka I. Как дела ? 2. Wyd. Szkolne PWN, Warszawa, 2003. 4. Milczarek W. Język rosyjski od A do Z. Repetytorium. Kram, Warszawa, 2007.
Literatura uzupełniająca	1. Kowalska N., Samek D.: Praktyczna gramatyka języka rosyjskiego. REA, Warszawa, 2004. 2. 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 9opracował(a)	mgr Irena Kamińska	29.03.2019.