

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

**Kierunek studiów elektronika
i telekomunikacja**

Studia niestacjonarne drugiego stopnia

Karty przedmiotów semestr I

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów studia II stopnia niestacjonarne			
Specjalność:			Ścieżka dydaktyczna:			
Nazwa przedmiotu:	Metody optymalizacji		Kod przedmiotu: TZ2C100001			
Rodzaj przedmiotu: ⁰⁾	obowiązkowy	Semestr: 1	Punkty ECTS ¹⁾		4	
Liczba godzin w semestrze:	W - 10	C- 0	L- 0	P- 0	Ps- 20	S- 0
Przedmioty wprowadzające						
Założenia i cele przedmiotu:	Zapoznanie z działaniem i właściwościami różnych metod optymalizacyjnych. Zapoznanie z metodyką komputerowego projektowania i optymalizacji układów, w tym układów w.cz. Zapoznanie ze współczesnym komputerowym oprogramowaniem do optymalizacji układów aparatury elektronicznej.					
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie ustne, pracownia specjalistyczna - sprawozdania i zaliczenie ustne.					
Treści programowe:	Etapy optymalizacji, modelowanie układów i systemów, sformułowanie funkcji celu, minimalizacja funkcji celu. Optymalizacja na podstawie programowania nieliniowego. Metody deterministyczne i stochastyczne, zastosowanie metod numerycznych. Metody wieloparametrowe gradientowe 1-go i 2-go rzędu, metody gradientów sprzężonych. Algorytmy genetyczne, podstawowe pojęcia, etapy optymalizacji z zastosowaniem algorytmów genetycznych. Charakterystyka oprogramowania komputerowego do optymalizacji urządzeń. Metodyka projektowania i optymalizacji układów elektronicznych. Przykłady optymalizacji układów.					
Efekty kształcenia	<i>Student, który zaliczył przedmiot:</i>				<i>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia ³⁾</i>	
EK1	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metod optymalizacji, przydatną do rozwiązywania problemów z zakresu elektroniki i telekomunikacji				ET2_W01	
EK2	potrafi określić i sformułować funkcję celu w procesie optymalizacji				ET2_U07	
EK3	potrafi wybrać i zastosować odpowiednią metodę minimalizacji funkcji celu dla analizowanego problemu				ET2_U07	
EK4	potrafi wykorzystywać specjalistyczne oprogramowanie komputerowe do optymalizacji zagadnień z zakresu elektroniki i telekomunikacji				ET2_U07	

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładzie		10
	Udział w pracowni		20
	Przygotowanie do pracowni		20
	Opracowanie sprawozdań z pracowni		20
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem i pracownią		7
	Przygotowanie do zaliczenia z wykładu i obecność na nim		25
		RAZEM: ¹⁾	102
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela 10h+20h+7h+2h=39	39	ECTS ^{4,5)} 1,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym 20h+20h+20h=60	60	2
Literatura podstawowa:	<p>1. Stachurski A.: <i>Wprowadzenie do optymalizacji</i>, OW PW, Warszawa, 2009</p> <p>2. Aniserowicz K., <i>Projektowanie układów elektronicznych wspomagane komputerowo</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2010.</p> <p>3. Opalski L. J., <i>Metody i algorytmy optymalizacji jakości układów elektronicznych</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002.</p>		
Literatura uzupełniająca:	<p>1. Gruszczynski W., <i>Komputerowe projektowanie układów elektronicznych</i>, Wyd. Politechniki Gdanskiej, Gdansk, 1997.</p> <p>2. Aleksejew O.W., Czawka G.G. i inni: <i>Awtomatyzacja projektowania radioelektronicznych sredstw</i>, Izd. Wysszaja Szkoła, Moskwa 2000.</p>		
nr efektu kształcenia	metoda weryfikacji efektu kształcenia	forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	kolokwium zaliczające wykład	W	
EK2	sprawozdania z pracowni, zaliczenie ustne	Ps	
EK3	sprawozdania z pracowni + kolokwium zaliczające wykład	W, Ps	
EK4	sprawozdania z pracowni, zaliczenie ustne	Ps	
Jednostka realizująca:	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Osoby prowadzące:	dr inż. Maciej Sadowski
Data opracowania programu:	29.05.2013	Program opracował(a):	prof. dr hab. inż. Giennadij Czawka dr inż. Maciej Sadowski

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów studia II stopnia niestacjonarne			
Specjalność:	Przedmiot wspólny		Ścieżka dydaktyczna: -			
Nazwa przedmiotu:	Metody numeryczne		Kod przedmiotu: TZ2C 100 002			
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 1	Punkty ECTS		4	
Liczba godzin w semestrze:	W - 10	C- 0	L- 0	P- 0	Ps- 20	S- 0
Przedmioty wprowadzające	-					
Założenia i cele przedmiotu:	<p>Poznanie wybranych metod numerycznych stosowanych w analizie zagadnień technicznych, opanowanie zasad ich praktycznej realizacji i wykorzystania.</p> <p>Opanowanie podstaw matematycznych oraz zasad wykorzystania metody elementów skończonych i metody różnic skończonych.</p> <p>Nabywanie umiejętności tworzenia własnych modeli i oceny zjawisk obwodowych i polowych z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania.</p> <p>Nauczenie analizy i interpretacji wyników obliczeń, formalnej oceny ich poprawności oraz ograniczania czynników wpływających na błędy obliczeń.</p>					
Forma zaliczenia	Wykład: dwa zaliczenia pisemne; Pracownia specjalistyczna: sprawozdania z zajęć, sprawdziany pisemne.					
Treści programowe:	<p>Wykład: szereg Taylora: różnicowa aproksymacja operatorów liniowych i wektorowych; rząd przybliżenia; całkowanie i różniczkowanie numeryczne: schematy całkowania bezpośredniego, rząd metody; numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych; przybliżenie różnicowe w zastosowaniu do rozwiązania zagadnień opisanych równaniami różniczkowymi cząstkowymi: metody bezpośrednie oraz iteracyjne, warunek Courant-Friedrich-Lewy; metoda różnic skończonych - metoda FDTD: schemat oczka Yee, warunek zbieżności i stabilności metody; metody elementów skończonych: konstrukcja funkcji bazowych, zasady konstruowania siatki; metody iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych; przetwarzanie klastrowe, wybrane strategie (master-slave, SPMD, divide-conquer), definicja przyspieszenia, prawo Amdahla, prawo Gustafsona.</p> <p>Pracownia specjalistyczna: realizacja algorytmu różnicowego (FDTD) i jego zastosowanie do rozwiązania zagadnień elektrycznych, dobór kroku czasowego, metody numerycznego odwzorowania warunków brzegowych, analiza zagadnień otwartych i zamkniętych; zastosowanie metody elementów skończonych w analizie zagadnień elektrycznych: odwzorowanie warunków brzegowych, interpretacja wyników analizy zagadnień polowych.</p>					
Efekt kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:				<i>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</i>	
EK1	wyjaśnia i przytacza zasady realizacji wybranych metod numerycznych stosowanych w zagadnieniach technicznych				ET2_W12	
EK2	identyfikuje i charakteryzuje dostępne narzędzia do numerycznej analizy zagadnień elektroniki				ET2_W13, ET2_U12	
EK3	definiuje i opisuje zadania w postaci umożliwiającej zastosowanie metod numerycznych				ET2_U07	
EK4	omawia i stosuje metodę elementów skończonych i różnic skończonych do analizy wybranych zagadnień z zakresu elektroniki				ET2_W12, ET2_U12	
EK5	interpretuje wyniki obliczeń, potrafi oszacować ich wiarygodność i błęd obliczeń				ET2_U13	
EK6	przygotowuje dokumentację dotyczącą wykonanych analiz				ET2_U04	

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach	10	10
	Udział w pracowni specjalistycznej	20	20
	Przygotowanie do pracowni specjalistycznej	5 x 2h =	10
	Opracowanie sprawozdań z pracowni i wykonanie zadań domowych	5 x 2h =	10
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem i pracownią	3 x 4h =	12
	Realizacja zadań projektowych (w tym przygotowanie prezentacji)		
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu i obecność na nim	5 x 4h =	20
	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń + obecność na kolokwium	20 x 1h =	20
		RAZEM:	102
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela 10h+20h+12h+2h+2h=46h	46	ECTS 1,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym 20h+10h+10h+6h+20h=66h	66	2
Literatura podstawowa:	<p>1. Krupka J., Morawski R.Z., Opalski L. J.: Wstęp do metod numerycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2004.</p> <p>2. Sikora J.: Numeryczne metody rozwiązywania zagadnień brzegowych: podstawy metody elementów skończonych i metody elementów brzegowych. Wydaw. Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin, 2009.</p> <p>3. Rosłonec S.: Wybrane metody numeryczne z przykładami zastosowań w zadaniach inżynierskich. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2008.</p> <p>4. Grabarski A., Wróbel I.: Wprowadzenie do metody elementów skończonych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2008.</p> <p>5. Povstenko J.: Wprowadzenie do metod numerycznych. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2005.</p>		
Literatura uzupełniająca:	<p>1. Gilat A., Subramaniam V.: Numerical methods for engineers and scientists : an introduction with applications using MATLAB. John Wiley & Sons, Hoboken, 2011.</p> <p>2. Elsherbeni A.Z., Demir V.: The finite-difference time-domain method for electromagnetics with MATLAB simulations. SciTech Publishing, Raleigh, 2009.</p> <p>3. Butcher J.C.: Numerical methods for ordinary differential equations. J.Wiley&Sons, 2003.</p> <p>4. Evans G., Blackledge J., Yardley P.: Numerical methods for PDE. Springer, 2000.</p> <p>5. William H.P.: Numerical recipes: the art of scientific computing. Cambridge Univ. Press, 2007.</p>		
nr efektu kształcenia	metoda weryfikacji efektu kształcenia	forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	kolokwium zaliczające	W	
EK2	wykład: kolokwium zaliczające; pracownia specjalistyczna: sprawozdania z zajęć, zaliczenia pisemne;	W, Ps	
EK3	zaliczenia pisemne, sprawozdania z zajęć	Ps	
EK4	wykład: kolokwium zaliczające; pracownia specjalistyczna: sprawozdania z zajęć;	W, Ps	
EK5	sprawozdania z zajęć, zaliczenia pisemne	Ps	
EK6	sprawozdania z zajęć	Ps	
Jednostka realizująca:	Katedra Elektrotechniki Teoretycznej i Metrologii	Osoby prowadzące:	Bogusław Butryło
Data opracowania programu:	20.06.2013	Program opracował(a):	dr inż. Bogusław Butryło

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów studia II stopnia niestacjonarne			
Specjalność:			Ścieżka dydaktyczna:			
Nazwa przedmiotu:	Teoria informacji i kodowania		Kod przedmiotu: TZ2C100003			
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 1	Punkty ECTS		4	
Liczba godzin w semestrze:	W - 10	C- 0	L- 0	P- 0	Ps- 20	S- 0
Przedmioty wprowadzające	-					
Założenia i cele przedmiotu:	Zapoznanie studentów z teoretycznymi aspektami klasycznej teorii informacji oraz współczesnymi technikami kodowania.					
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin pisemny, Pracownia Specjalistyczna - ocena realizacji zadań					
Treści programowe:	System informacyjny, źródła informacji, modele źródeł informacji, miara informacji - entropia. Twierdzenie Shannona o kodowaniu źródła (kod Huffmana, Lempela-Ziva, kodowanie arytmetyczne). Modele kanałów dyskretnych, analogowych i dyskretno-analogowych. Kodowanie sygnałów pasmowych, kanał gaussowski i III twierdzenie Shannona, reguły decyzyjne i ich klasyfikacja. Kodowanie kanałowe i klasyfikacja, granice kodowania, kody nadmiarowe (Hamminga, cykliczne, splotowe). Dekodowanie algebraiczne i probabilistyczne, algorytm Viterbiego, zasady turbo-kodowania, implementacje algorytmów kodowania.					
Efekt kształcenia	<i>Student, który zaliczył przedmiot:</i>				<i>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</i>	
EK1	Opisuje strukturę systemu informacyjnego oraz podstawowe modele źródeł informacji				ET2_W08	
EK2	Różnicuje modele kanałów transmisji informacji i przytacza ich podstawowe charakterystyki				ET2_W08, ET2_W09	
EK3	Wyjaśnia konstrukcję algorytmów kodowania i dekodowania informacji				ET2_W08,	
EK4	Potrafi wykorzystać metody kodowania do zaprojektowania systemu telekomunikacyjnego				ET2_U07, ET2_U12	
EK5	Dostrzega i opisuje rolę systemów informacyjnych oraz zastosowanie algorytmów kodowania informacji we współczesnych systemach elektronicznych i telekomunikacyjnych,				ET2_W13	
EK6	Potrafi wykorzystać wiedzę interdyscyplinarną do modelowania systemów informacyjnych				ET2_U13	

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach		10
	Udział w pracowni specjalistycznej		20
	Przygotowanie do pracowni specjalistycznej		30
	Opracowanie sprawozdań z pracowni specjalistycznej		20
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem i pracownią		5
	Przygotowanie do egzaminu, udział w egzaminie		20
		RAZEM:	105
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela 10h+20h+5h+2h=17h	37	ECTS 1,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym 20h+40h+20h=80	80	3
Literatura podstawowa:	<p>1. Haykin S.: <i>Systemy Telekomunikacyjne</i>. WKŁ, Warszawa 1998.</p> <p>2. Wesółowski K.: <i>Podstawy Cyfrowych Systemów Telekomunikacyjnych</i>. WKŁ, Warszawa 2003.</p> <p>3. Dabrowski A.: <i>Podstawy transmisji cyfrowej</i>. OWPW, Warszawa 1999.</p> <p>4. Sayood K.: <i>Kompresja danych. Wprowadzenie</i>. Wydawnictwo RM, Warszawa 2002.</p> <p>5. Łukasik Z.: <i>Teoria Informacji i Sygnałów</i>. Wydawnictwa Politechniki Radomskiej, Radom 2009.</p> <p>6. Wilamowski B.M., Irwin J.D. (ed.): <i>Industrial communication systems</i>. CRC/Taylor & Francis, Boca Raton 2011.</p> <p>7. Gotfryd M.: <i>Podstawy telekomunikacji: telekomunikacja analogowa i cyfrowa</i>. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2010.</p>		
Literatura uzupełniająca:	<p>1. Owen M.: <i>Przetwarzanie sygnałów w praktyce</i>. Wydawn. Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009.</p> <p>2. Kościelny C., Kurkowski M., Srebrny M.: <i>Kryptografia: teoretyczne podstawy i praktyczne zastosowania</i>. Wydawn. Polsko-Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych, Warszawa 2009.</p> <p>3. McKay D.: <i>Information Theory, Inference, and Learning Algorithms</i>. Cambridge University Press, 2003 (pozycja dostępna drogą elektroniczną)</p> <p>4. Jackowski S., Chrzypał M.: <i>Współczesne systemy telekomunikacyjne t. 1 i 2</i>. Politechnika</p>		
nr efektu kształcenia	metoda weryfikacji efektu kształcenia	forma zajęć na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Egzamin pisemny	W	
EK2	Egzamin pisemny	W	
EK3	Egzamin pisemny	W	
EK4	Zadania realizowane w ramach pracowni specjalistycznej	Ps	
EK5	Egzamin pisemny	W	
EK6	Zadania realizowane na pracowni specjalistycznej	Ps	
Jednostka realizująca:	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Osoby prowadzące:	Ewa Świercz
Data opracowania programu:	20.06.2013	Program opracował:	dr hab. inż. Ewa Świercz

Wydział Elektryczny					
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów studia II stopnia niestacjonarne		
Specjalność:	Ścieżka dydaktyczna:				
Nazwa przedmiotu:	Anteny i transmisja fal		Kod przedmiotu: TZ2C100005		
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 1	Punkty ECTS		4
Liczba godzin w semestrze:	W - 20	C- 0	L- 10	P- 0	Ps- 0 S- 0
Przedmioty wprowadzające					
Założenia i cele przedmiotu:	<p>Zapoznanie studentów z zagadnieniami promieniowania, transmisji i odbioru fal elektromagnetycznych, ze szczególnym naciskiem na różne konstrukcje anten i ich zastosowania w systemach telekomunikacji bezprzewodowej.</p> <p>Zapoznanie studentów z technikami pomiarów podstawowych parametrów anten, z wybranymi konstrukcjami anten stosowanych w sprzęcie powszechnego użytku, w tym w sieciach Wi-Fi, oraz z elektroniczną aparaturą pomiarową i przykładami automatyzacji procesu pomiarowego.</p>				
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin. Laboratorium - kontrola przygotowania teoretycznego i kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, pisemne sprawozdania z wykonanych badań.				
Treści programowe:	<p>Przeznaczenie i klasyfikacja anten. Podstawy teorii promieniowania. Parametry anten. Rozkład pola elektromagnetycznego w otoczeniu dipola Hertza. Wibrator symetryczny, dipol krótki. Wpływ powierzchni ziemi. Zasilanie anten, symetryzatory. Sumowanie pól, charakterystyki grupowe. Układy antenowe. Układy z reflektorami, anteny Yagi-Uda. Anteny z falą bieżącą. Anteny częstotliwościowo-niezależne. Anteny logarytmiczne periodyczne. Anteny aperturowe. Wpływ zmian rozkładu amplitudy i fazy pola w aperturze na charakterystyki promieniowania. Anteny tubowe, paraboliczne, soczewkowe. Anteny planarne: mikropaskowe i szczelinowe. Inne konstrukcje antenowe, trendy rozwojowe. Propagacja fal radiowych w atmosferze ziemskiej. Właściwości rozchodzenia się fal radiowych różnych zakresów częstotliwości. Zasady bezpieczeństwa w polu elektromagnetycznym.</p> <p>Zapoznanie studentów z technikami pomiarów podstawowych parametrów anten, z wybranymi konstrukcjami anten stosowanych w sprzęcie powszechnego użytku, w tym w sieciach Wi-Fi, oraz z elektroniczną aparaturą pomiarową i przykładami automatyzacji procesu pomiarowego.</p>				
Efekty kształcenia	<i>Student, który zaliczył przedmiot</i>			<i>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</i>	
EK1	ma szczegółową wiedzę w zakresie podstawowych konstrukcji antenowych, stosowanych m.in. w systemach telekomunikacji bezprzewodowej; ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pomiarów parametrów anten;			ET2_W05, ET2_W04	
EK2	ma szczegółową i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie propagacji fal elektromagnetycznych w wolnej przestrzeni;			ET2_W09	
EK3	ma szczegółową wiedzę w zakresie bezpieczeństwa w polu elektromagnetycznym;			ET2_W10	
EK4	ma wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie konstrukcji antenowych;			ET2_W13	
EK5	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, również w języku obcym; potrafi integrować uzyskane informacje, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie;			ET2_U01	
EK6	potrafi pracować indywidualnie i w małym zespole;			ET2_U02	
EK7	potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji eksperymentu;			ET2_U03	
EK8	potrafi zaplanować proces testowania anteny oraz przeprowadzić eksperyment.			ET2_U04	

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach	20	20
	Udział w laboratorium	10	10
	Przygotowanie do ćwiczeń lab., opracowanie sprawozdań	30	30
	Udział w konsultacjach z materiału dotyczącego wykładów	5	5
	Udział w konsultacjach z materiału dotyczącego laboratorium	5	5
	Przygotowanie do egzaminu	30	30
	Egzamin	2	2
		RAZEM:	102
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela 20h+10h+5h+5h+2h=42h	42	ECTS 1,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym 10h+30h+5h=45h	45	1,5
Literatura podstawowa:	1. Bem D. J.: <i>Anteny i rozchodzenie się fal radiowych</i> , WNT, Warszawa 1973. 2. Kubacki R.: <i>Anteny mikrofalowe. Technika i środowisko</i> , WKŁ, Warszawa 2008. 3. Pieniak J.: <i>Anteny telewizyjne i radiowe</i> , WKŁ, Warszawa 2004. 4. Rosłonec S.: <i>Podstawy techniki antenowej</i> , Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2006. 5. 4NEC2 <i>Antenna Modeler and Optimizer</i> . Oprogramowanie dostępne w Internecie na stronie http://home.ict.nl/~arivoors/ .		
Literatura uzupełniająca:	1. Aniserowicz K.: <i>Materiały pomocnicze do wykładów</i> . 2. Bem D. J.: <i>Telewizja satelitarna, Sigma NOT</i> , Warszawa 1991. 3. Bator J.: <i>Anteny i instalacje antenowe</i> , WKŁ, Warszawa 1981. 4. Morawski T., Gwarek W.: <i>Teoria pola elektromagnetycznego</i> , WNT, Warszawa 2006. 5. Szóstka J.: <i>Fale i anteny</i> , WKŁ, Warszawa 2006.		
nr efektu kształcenia	metoda weryfikacji efektu kształcenia	forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	egzamin, kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	W, L	
EK2	egzamin, kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	W, L	
EK3	egzamin, kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	W, L	
EK4	egzamin, kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	W, L	
EK5	egzamin, kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych	W, L	
EK6	kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, pisemne sprawozdania z zajęć laboratoryjnych	L	
EK7	kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, pisemne sprawozdania z zajęć laboratoryjnych	L	
EK8	kontrola bieżąca w trakcie ćwiczeń, pisemne sprawozdania z zajęć laboratoryjnych	L	
Jednostka realizująca:	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Osoby prowadzące:	Karol Aniserowicz, Norbert Litwińczuk, Marek Garbaruk
Data opracowania programu:	27.05.2013 r.	Program opracował(a):	dr hab. inż. Karol Aniserowicz, prof. nzw. w PB

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów studia II stopnia niestacjonarne			
Specjalność:			Ścieżka dydaktyczna:			
Nazwa przedmiotu:	Programowalne układy cyfrowe 1		Kod przedmiotu:		TZ2C100006	
Rodzaj przedmiotu:	Obowiązkowy	Semestr: 1	Punkty ECTS		3	
Liczba godzin w semestrze:	W - 20	C- 0	L- 0	P- 0	Ps- 0	S- 0
Przedmioty wprowadzające	-					
Założenia i cele przedmiotu:	Zapoznanie studentów z architekturami zaawansowanych programowalnych układów cyfrowych oraz metodami syntezy złożonych systemów cyfrowych stosowanych w systemach pomiarowych, układach automatyki i telekomunikacji oraz optoelektroniki					
Forma zaliczenia	Wykład - zaliczenie pisemne					
Treści programowe:	Architektury współczesnych, zaawansowanych programowalnych układów cyfrowych oraz ich uwarunkowania aplikacyjne. Wbudowane rdzenie procesorów sprzętowych, bloki DSP, pamięci wewnętrzne, moduły wejściowo-wyjściowe. Procesory programowe: synteza struktury, instrukcje kodu maszynowego, tworzenie kodu źródłowego w językach niskiego i wysokiego poziomu. Komunikacja układów programowalnych z otoczeniem na poziomie sprzętowym oraz systemowym. Synteza złożonych jednocukładowych systemów cyfrowych w układach programowalnych. Wybrane zagadnienia diagnostyki układów cyfrowych i mieszanych oraz projektowania systemów zorientowanych diagnostycznie. Kierunki rozwoju cyfrowych oraz analogowo-cyfrowych układów programowalnych.					
Efekty kształcenia	<i>Student, który zaliczył przedmiot:</i>				<i>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</i>	
EK1	rozdzieli elementy architektur zaawansowanych programowalnych układów cyfrowych oraz ich funkcje,				ET2_W11	
EK2	opisuje funkcjonowanie systemu stosując techniki przetwarzania współbieżnego i sekwencyjnego na poziomie sprzętowym,				ET2_W08, ET2_U12	
EK3	orientuje się w aktualnych rozwiązaniach procesorów wbudowanych, sprzętowych i programowych,				ET2_W11, ET2_W13	
EK4	interpretuje poszczególne elementy architektury oraz kodu wbudowanego procesora programowego,				ET2_W11, ET2_W12	
EK5	rozpoznaje oraz wybiera narzędzia i techniki komunikacji układu programowalnego z otoczeniem,				ET2_W03, ET2_W09	
EK6	orientuje się w zagadnieniach diagnostyki systemów zawierających układy programowalne.				ET2_W12, ET2_W13	

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach		20
	Udział w konsultacjach		20
	Samodzielne przygotowanie projektu		20
	Przygotowanie do zaliczenia		15
		RAZEM:	75
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela 20h+20h=40h	40	ECTS
			1,5
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	0	0
Literatura podstawowa:	1. Navabi Z., Embedded Core Design with FPGAs, McGraw-Hill, 2006 2. Jha N.K., Gupta S.: Testing of Digital Systems, Cambridge University Press, 2003 3. Wayne W., FPGA-Based System Design, Prentice Hall, 2004 4. Altera Corp., Nios II Processor Reference Handbook, USA, 2011		
Literatura uzupełniająca:	1. Pong P. Chu, Embedded SoPC Design with Nios II Processor and VHDL Examples, John Wiley & Sons, USA, 2011 2. IEEE, Inc., IEEE Standard for Mixed-Signal Test Bus, IEEE Std. 1149.4, USA, 2000 3. Sosnowski J.: Testowanie i niezawodność systemów komputerowych, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2005		
nr efektu kształcenia	metoda weryfikacji efektu kształcenia	forma zajęć na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Zaliczenie pisemne	W	
EK2	Zaliczenie pisemne, weryfikacja zadania projektowego	W	
EK3	Zaliczenie pisemne	W	
EK4	Zaliczenie pisemne	W	
EK5	Zaliczenie pisemne	W	
EK6	Zaliczenie pisemne	W	
Jednostka realizująca:	Katedra Automatyki i Elektroniki	Osoby prowadzące:	<i>Marian Gilewski</i>
Data opracowania programu:	20.06.2013	Program opracował:	<i>dr inż. Marian Gilewski</i>

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów studia II stopnia niestacjonarne			
Specjalność:			Ścieżka dydaktyczna:			
Nazwa przedmiotu:	Język angielski		Kod przedmiotu: TZ2C100051			
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 1	Punkty ECTS		2	
Liczba godzin w semestrze:	W - 0	C- 20	L- 0	P- 0	Ps- 0	S- 0
Przedmioty wprowadzające						
Założenia i cele przedmiotu:	Pogłębienie sprawności władania językiem angielskim – przygotowanie i wygłaszanie prezentacji oraz prowadzenie dyskusji. Tworzenie złożonych tekstów, wykorzystywanie i opiniowanie obcojęzycznych informacji źródłowych z zakresu studiowanej specjalności.					
Forma zaliczenia	Ocena na podstawie sprawdzianów pisemnych, prac domowych ustnych i pisemnych, dyskusji na zajęciach.					
Treści programowe:	<p>Tematyka : wypadki, ocena urządzeń i procesów technologicznych.</p> <p>Gramatyka : zdania warunkowe, imiesłów " perfect ", czasownik złożony z 3 elementów, czas Past Perfect, czasowniki modalne - powtórzenie.</p> <p>Funkcje : zbiorowa analiza danych, kolejność wydarzeń, samoocena, debatowanie, przekonywanie, praca w zespole.</p> <p><i>Wstawić program realizowany na zajęciach z uwzględnieniem słownictwa z zakresu elektroniki</i></p>					
Efekty kształcenia	<i>Student, który zaliczył przedmiot:</i>			<i>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</i>		
EK1	potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną w języku angielskim na temat realizacji zadania projektowego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą prezentacji			ET2_U04, ET2_U05		
EK2	rozumie i tworzy złożone teksty w języku angielskim związane z elektrotechniką, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego			ET2_W16, ET2_U05		
EK3	czyta ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych oraz podobne dokumenty w języku angielskim, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego			ET2_W16, ET2_U01		
EK4	posługuje się językiem angielskim, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego			ET2_U05		

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w zajęciach		20
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami		5
	Wykonanie prac domowych		25
		RAZEM:	50
	Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	25
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa:	1. David Bonamy, <u>Technical English 4</u> , Pearson Longman, 2011. 2. David Bonamy, <u>Technical English 3</u> , Pearson Longman, 2010		
Literatura uzupełniająca:	1. Artykuły o tematyce zgodnej z kierunkiem studiów. 2. Michael Vince, <u>Intermediate Language Practice</u> , Macmillan, 2008 3. <u>Wielki Słownik Naukowo Techniczny</u> angielsko-polski/polsko angielski, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, 2006 4. <u>Wielki Słownik Angielsko-Polski/Polsko-Angielski</u> , PWN, 2002		
nr efektu kształcenia	metoda weryfikacji efektu kształcenia	forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Egzamin pisemny i ustny	C	
EK2	Egzamin pisemny i ustny	C	
EK3	Egzamin pisemny i ustny	C	
EK4	Egzamin pisemny i ustny	C	
Jednostka realizująca:	Studium Języków Obcych	Osoby prowadzące:	<i>zespół języka angielskiego SJO</i>
Data opracowania programu:	20.06.2013	Program opracował(a):	mgr Janusz Rożek

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja			Poziom i forma studiów	studia II stopnia niestacjonarne	
Specjalność:				Ścieżka dydaktyczna:		
Nazwa przedmiotu:	Język niemiecki			Kod przedmiotu:	TZ2C100052	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr:	1	Punkty ECTS	2	
Liczba godzin w semestrze:	W - 0	C- 20	L- 0	P- 0	Ps- 0	S- 0
Przedmioty wprowadzające	-					
Założenia i cele przedmiotu:	Pogłębienie sprawności władania językiem niemieckim – przygotowanie i wygłaszanie prezentacji oraz prowadzenie dyskusji. Tworzenie złożonych tekstów, wykorzystywanie i opiniowanie obcojęzycznych informacji źródłowych z zakresu studiowanej specjalności.					
Forma zaliczenia	Ocena na podstawie sprawdzianów pisemnych, prac domowych ustnych i pisemnych, dyskusji na zajęciach.					
Treści programowe:	<p><i>Zakres tematyczny (sytuacje językowe): prowadzenie korespondencji służbowej, prowadzenie rozmów z klientami, współpracownikami oraz rozmów biznesowych, prezentacja specjalizacji kierunku studiów, przygotowanie streszczenia wybranego artykułu naukowego.</i></p> <p><i>Zagadnienia gramatyczno-syntaktyczne: gramatyka funkcyjna, konstrukcje zdaniowe charakterystyczne dla form formalnych (mowa zależna, tryb przypuszczający, zdania złożone, strona bierna, rekcja czasownika, przymiotnika i rzeczownika), słowotwórstwo.</i></p>					
Efekty kształcenia	Student, który zaliczył przedmiot:				Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia	
EK1	potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną w języku niemieckim na temat realizacji zadania projektowego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą prezentacji				ET2_U04, ET2_U05	
EK2	rozumie i tworzy złożone teksty w języku niemieckim związane z elektrotechniką, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego				ET2_W16, ET2_U05	
EK3	czyta ze zrozumieniem karty katalogowe, noty aplikacyjne, instrukcje obsługi urządzeń elektrycznych oraz podobne dokumenty w języku niemieckim, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego				ET2_W16, ET2_U01	
EK4	posługuje się językiem niemieckim, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego				ET2_U05	

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w zajęciach		20
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami		5
	Wykonanie prac domowych		25
		RAZEM:	50
	Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	25
Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym		50	2
Literatura podstawowa:	<p>1. Ch. Kuhn, R.M. Niemann, B. Winzer-Kiontke: <i>studio d - Die Mittelstufe B2</i>, Cornelsen Verlag 2010</p> <p>2. Wioletta Omelianiuk, Halina Ostapczuk, Anna Zawadzka: <i>Sach- und Fachtexte auf Deutsch, Teil 1</i>, Politechnika Białostocka, Białystok, 2004</p> <p>3. Wioletta Omelianiuk, Halina Ostapczuk: <i>Sach- und Fachtexte auf Deutsch, Teil 2</i>, Politechnika Białostocka, Białystok, 2010</p>		
Literatura uzupełniająca:	<p>1. Renate Wagner: <i>Grammatiktraining Mittelstufe</i>, Verlag für Deutsch, 1997</p> <p>2. <i>Słownik techniczny niemiecko-polski i polsko-niemiecki</i>, PWN, 2010</p> <p>3. Dorothea Levy-Hillerich: <i>Mit Deutsch in Europa studieren arbeiten leben</i>, Goethe Institut, 2004</p> <p>4. <i>Materiały własne prowadzącego (adaptowane i opracowane teksty z literatury fachowej oraz z Internetu)</i></p>		
nr efektu kształcenia	metoda weryfikacji efektu kształcenia	forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	Egzamin pisemny i ustny	C	
EK2	Egzamin pisemny i ustny	C	
EK3	Egzamin pisemny i ustny	C	
EK4	Egzamin pisemny i ustny	C	
Jednostka realizująca:	Studium Języków Obcych	Osoby prowadzące:	zespół języka niemieckiego SJO
Data opracowania programu:	20.06.2013	Program opracował(a):	mgr Wioletta Omelianiuk

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja			Poziom i forma studiów	studia II stopnia niestacjonarne	
Specjalność:				Ścieżka dydaktyczna:		
Nazwa przedmiotu:	Język rosyjski			Kod przedmiotu:	TZ2C100053	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr:	1	Punkty ECTS	2	
Liczba godzin w semestrze:	W - 0	C- 20	L- 0	P- 0	Ps- 0	S- 0
Przedmioty wprowadzające	-					
Założenia i cele przedmiotu:	Doskonalenie sprawności władania językiem rosyjskim – rozumienia ze słuchu, mówienia, czytania i pisania, w tym słownictwa z zakresu elektroniki i telekomunikacji					
Forma zaliczenia	Ocena na podstawie sprawdzianów pisemnych, prac domowych ustnych i pisemnych, dyskusji na zajęciach.					
Treści programowe:	<i>Doskonalenie wszystkich sprawności językowych: rozumienia ze słuchu, mówienia, czytania i pisania w zakresie języka ogólnego oraz specjalistycznego, zgodnego z kierunkiem studiów.</i>					
Efekty kształcenia	<i>Student, który zaliczył przedmiot:</i>				<i>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</i>	
EK1	potrafi przygotować i przedstawić prezentację ustną w języku rosyjskim na temat realizacji zadania projektowego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą prezentacji				ET2_U04, ET2_U05	
EK2	rozumie i tworzy złożone teksty w języku rosyjskim związane z elektroniką i telekomunikacją, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu				ET2_W16, ET2_U05	
EK3	czyta ze zrozumieniem złożone karty katalogowe, noty aplikacyjne, instrukcje obsługi urządzeń elektronicznych i telekomunikacyjnych oraz podobne dokumenty w języku rosyjskim				ET2_W16, ET2_U01	
EK4	posługuje się językiem rosyjskim zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego				ET2_U05	

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w zajęciach		20
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami		5
	Wykonanie prac domowych		25
			RAZEM:
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	25	ECTS
			1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50	2
Literatura podstawowa:	<p>1. Fast L., Zwolińska M.: <i>Biznesmeni mówią po rosyjsku. Русский язык в деловой среде. Dla zaawansowanych. Продвинутый уровень.</i> Poltext, Warszawa, 2005. 2. Kuzmina I., Śliwińska B.: <i>Język rosyjski. 365 zadań i ćwiczeń z rozwiązaniami.</i> Langenscheid, Warszawa, 2008. 3. Mroczek T.: <i>Русская коммерческая корреспонденция.</i> Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław, 2009. 4. <i>Teksty specjalistyczne z Internetu, książek rosyjskich.</i></p>		
Literatura uzupełniająca:	<p>1. <i>Materiały z rosyjskojęzycznych portali internetowych, prasy i książek rosyjskich.</i> 2. Kowalska N., Samek D.: <i>Praktyczna gramatyka języka rosyjskiego.</i> REA, Warszawa, 2004. 3. Samek D.: <i>Rozmówki polsko-rosyjskie.</i> REA, Warszawa, 2009. 4. <i>Słownik naukowo-techniczny rosyjsko-polski.</i> Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1999.</p>		
nr efektu kształcenia	metoda weryfikacji efektu kształcenia	forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	sprawdziany pisemne, prace domowe ustne i pisemne, dyskusja na zajęciach	C	
EK2	sprawdziany pisemne, prace domowe ustne i pisemne, dyskusja na zajęciach	C	
EK3	sprawdziany pisemne, prace domowe ustne i pisemne, dyskusja na zajęciach	C	
EK4	sprawdziany pisemne, prace domowe ustne i pisemne, dyskusja na zajęciach	C	
Jednostka realizująca:	Studium Języków Obcych	Osoby prowadzące:	zespół języka rosyjskiego SJO
Data opracowania programu:	20.06.2013	Program opracował(a):	mgr Irena Kamińska

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów studia II stopnia niestacjonarne			
Specjalność:	Aparatura elektroniczna		Ścieżka dydaktyczna:			
Nazwa przedmiotu:	Technika światłowodowa		Kod przedmiotu: TZ2C100004			
Rodzaj przedmiotu:		Semestr: 1	Punkty ECTS		4	
Liczba godzin w semestrze:	W - 20	C- 0	L- 20	P- 0	Ps- 0	S- 0
Przedmioty wprowadzające	-					
Założenia i cele przedmiotu:	Zapoznanie studentów ze współczesnymi systemami telekomunikacji światłowodowej. Nauczenie zasad działania łącz światłowodowych: dalekosiężnych, średniego zasięgu, sieci lokalnych oraz wyjaśnienie zasad pomiaru ich parametrów. Zapoznanie i nauczenie metrologii pasywnych i aktywnych elementów toru światłowodowego.					
Forma zaliczenia	Kolokwium, laboratorium - ocena sprawozdań,					
Treści programowe:	Technika światłowodowa - współczesne rodzaje optycznych, telekomunikacyjnych i szerokopasmowych sieci transportowych. Typy łącz światłowodowych, parametry łącza i ich pomiary, pojemność łącz, rodzaje modulacji sygnałów optycznych, dalekosiężne łącza światłowodowe, światłowodowe łącza średniego zasięgu, lokalne sieci światłowodowe. Charakterystyka i metrologia pasywnych i aktywnych elementów toru światłowodowego.					
Efekt kształcenia	<i>Student, który zaliczył przedmiot:</i>				<i>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</i>	
EK1	wymienia i opisuje zasady działania systemów światłowodowych,				ET2_W02, ET2_W05	
EK2	klasyfikuje systemy transmisji sygnałów w sieciach światłowodowych,				ET2_W09	
EK3	wykonuje pomiary optyczne elementów pasywnych sieci światłowodowych,				ET2_W03, ET2_U08	
EK4	potrafi sformułować specyfikację prostych systemów telekomunikacji światłowodowej,				ET2_U10	
EK5	omawia współczesne trendy rozwoju techniki światłowodowej,				ET2_W06, ET2_W13	
EK6	orientuje się we współczesnych zastosowaniach światłowodów i ich systemów.				ET2_U15, ET2_K01	

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach		20
	Udział w laboratorium		20
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych		15
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium		15
	Udział w konsultacjach związanych z przedmiotem		15
	Przygotowanie do zaliczenia		20
		RAZEM:	105
Wskaźniki ilościowe			ECTS
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela 20h+20h+15h	55	2
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym 20h + 15h + 15 = 50	50	2
Literatura podstawowa:	<p>1. Siuzdak J. <i>Systemy i sieci fotoniczne</i>. WKŁ, Warszawa, 2009;</p> <p>2. Perlicki K. „<i>Pomiary w optycznych systemach telekomunikacyjnych</i>”, WKŁ, Warszawa, 2002;</p> <p>3. Chomycz B. <i>Planning fiber optic networks</i>. McGraw-Hill, New York, 2009</p> <p>4. Smoliński A. <i>Optoelektronika światłowodowa</i>. WKiŁ, Warszawa 1985.</p> <p>5. Dorosz J., <i>Technologia światłowodów włóknistych</i>, Kraków, 2005.</p>		
Literatura uzupełniająca:	<p>1. Perlicki K. „<i>Systemy transmisji optycznej WDM</i>”, WKŁ, Warszawa, 2007;</p> <p>2. Szustakowski M.: <i>Elementy techniki światłowodowej</i>. WNT, Warszawa 1992.</p> <p>3. Marciniak M., <i>Łączność światłowodowa</i>, WKŁ, Warszawa, 1998.</p>		
nr efektu kształcenia	metoda weryfikacji efektu kształcenia	forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	kolokwium	W	
EK2	kolokwium	W	
EK3	kolokwium, ocena sprawozdań z ćwiczeń lab.,	W, L	
EK4	ocena sprawozdań z ćwiczeń lab., obserwacja pracy na zajęciach,	L	
EK5	kolokwium, ocena sprawozdań z ćwiczeń lab.	L, W	
EK6	ocena sprawozdań z ćwiczeń lab., obserwacja pracy na zajęciach,	L	
Jednostka realizująca:	Katedra Optoelektroniki i Techniki Świetlnej	Osoby prowadzące:	Dominik Dorosz, Jacek Żmojda, Marcin Kochanowicz
Data opracowania programu:	20.06.2013	Program opracował(a):	dr hab. Dominik Dorosz , prof. PB

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów studia II stopnia niestacjonarne			
Specjalność:	Aparatura elektroniczna		Ścieżka dydaktyczna:			
Nazwa przedmiotu:	Radiolinie cyfrowe		Kod przedmiotu: TZ2C100007			
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 1	Punkty ECTS		3	
Liczba godzin w semestrze:	W - 20	C- 0	L- 0	P- 10	Ps- 0	S- 0
Przedmioty wprowadzające	-					
Założenia i cele przedmiotu:	<p>Zrozumienie właściwości kanałów propagacji oraz struktur cyfrowych systemów radiowych i radiodyfuzji satelitarnej.</p> <p>Nauczenie projektowania radiolinii cyfrowej, określenia jej struktury, konfiguracji, parametrów i właściwości.</p>					
Forma zaliczenia	Wykład - egzamin, projekt - wykonanie projektu, obrona projektu					
Treści programowe:	<p>Kanały radiowe systemów cyfrowych; struktura, parametry, właściwości, bilans energetyczny cyfrowych linii radiowych. Ultraszerokopasmowe systemy cyfrowe, sygnały UWB, modulacja, nadajniki i odbiorniki UWB; system UMTS. Radiodyfuzja satelitarna, bilans energetyczny łącza satelitarnego; transmisja sygnałów cyfrowych, struktury układów.</p> <p>Projekt radiolinii cyfrowej. Wyznaczenie wysokości zawieszenia anten, bilansu energetycznego, określenie parametrów łącza, dobór odpowiednich urządzeń.</p>					
Efekty kształcenia	<i>Student, który zaliczył przedmiot:</i>				<i>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</i>	
EK1	ma wiedzę w zakresie transmisji sygnałów w radioliniach cyfrowych, systemach ultraszerokopasmowych, systemach satelitarnych				ET2_W09	
EK2	ma szczegółową wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład radiowych sieci cyfrowych				ET2_W05	
EK3	potrafi zaprojektować radiolinię cyfrową zgodnie z zadanymi wymaganiami				ET2_U11	
EK4	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł				ET2_U01	
EK5	planuje i przeprowadza symulację pracy radiolinii cyfrowej				ET2_U08	
EK6	opracowuje dokumentację projektu				ET2_U03	

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach		20
	Udział w zajęciach projektowych		10
	Przygotowanie do zajęć projektowych		10
	Opracowanie dokumentacji projektowej		15
	Udział w konsultacjach		20
	Przygotowanie do zaliczenia		10
		RAZEM:	85
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela 20h+10h+20h=50h	50	ECTS 2
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym 10h+10h+15h+20h=55h	55	2
Literatura podstawowa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Szóstka J., <i>Horyzontowe linie radiowe</i>, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2011. 2. Szóstka J., <i>Mikrofałe : układy i systemy</i>, WKŁ, Warszawa, 2008. 3. <i>Bieżące zalecenia ITU-R: ITU-R P.530 i dokumenty stowarzyszone</i>. 4. Wesołowski K., <i>Systemy radiokomunikacji ruchomej</i>, WKŁ, Warszawa 2003. 		
Literatura uzupełniająca:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Szóstka J., <i>Fale i anteny</i>, WKŁ, Warszawa, 2000. 2. Saunders S., <i>Antennas and propagation for wireless communications systems</i>, John Wiley & Sons, Chichester, 2007. 		
nr efektu kształcenia	metoda weryfikacji efektu kształcenia	forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	egzamin	W	
EK2	egzamin	W	
EK3	obserwacja pracy na zajęciach projektowych, dokumentacja projektu	P	
EK4	dokumentacja projektu, obrona projektu	P	
EK5	obserwacja pracy na zajęciach projektowych, dokumentacja projektu, obrona projektu	P	
EK6	dokumentacja projektu, obrona projektu	P	
Jednostka realizująca:	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Osoby prowadzące:	Giennadij Czawka, Marek Garbaruk
Data opracowania programu:	20.06.2013	Program opracował(a):	prof. dr hab. inż. Giennadij Czawka

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja			Poziom i forma studiów	studia II stopnia niestacjonarne	
Specjalność:	Aparatura elektroniczna			Ścieżka dydaktyczna:		
Nazwa przedmiotu:	Mikrokontrolery jednocukładowe w telekomunikacji			Kod przedmiotu:	TZ2C100008	
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr:	1	Punkty ECTS	2	
Liczba godzin w semestrze:	W - 10	C- 0	L- 10	P- 0	Ps- 0	S- 0
Przedmioty wprowadzające	-					
Założenia i cele przedmiotu:	Zapoznanie studentów z systemami mikroprocesorowymi stosowanymi w telekomunikacji. Nabycie umiejętności doboru mikrokontrolera do postawionych założeń projektowych. Usystematyzowanie wiedzy z zakresu metod transmisji danych w telekomunikacji. Uporządkowanie wiedzy z zakresu języków programowania C/C++. Nabycie wiedzy z zakresu stosowanych obecnie systemów bezprzewodowej transmisji danych. Zdolność zaprojektowania prostego systemu telekomunikacyjnego pracującego w paśmie częstotliwości nielicencjonowanych.					
Forma zaliczenia	Kolowkiem z wykładu, ocena sprawozdań, sprawdziany przygotowania do ćwiczeń, ocena sprawności wykonywania ćwiczeń.					
Treści programowe:	Architektury systemów mikroprocesorowych. Język C/C++ w zastosowaniu do mikrokontrolerów. Mikrokontrolery jako układy nadawczo-odbiorcze w telekomunikacji przewodowej i bezprzewodowej. Nowoczesne moduły do bezprzewodowej transmisji danych (GSM, Bluetooth, ZigBee, itd.). Sterowanie urządzeniami telekomunikacyjnymi za pomocą komend AT i ich konfiguracja. Projektowanie prostych systemów telekomunikacyjnych małego zasięgu. Podstawowe zagadnienia z zakresu telemetrii. Wykorzystanie sieci GSM do telemetrii.					
Efekty kształcenia	<i>Student, który zaliczył przedmiot:</i>				<i>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</i>	
EK1	prezentuje poznane systemy telekomunikacyjne i porównuje ich właściwości				ET2_W11	
EK2	wybiera i stosuje dostępny system mikroprocesorowy do określonych potrzeb				ET2_W11, ET_U13	
EK3	projektuje prosty system telekomunikacyjny w oparciu o nabytą wiedzę dotyczącą metod i technik projektowania				ET2_W12	
EK4	konstruuje zaproponowane rozwiązanie systemu telekomunikacyjnego, oprogramowuje go w oparciu o dostępną dokumentację oraz sporządza notatki niezbędne do odtworzenia eksperymentu				ET2_U01, ET2_U03, ET2_U11	

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładzie	5 x 2h =	10
	Udział w laboratorium	5 x 2h =	10
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	4 x 1h =	4
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium i wykonanie zadań domowych	4 x 3h =	12
	Udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami	5 x 1h =	5
	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	1 x 6h =	6
	Realizacja zadań projektowych (praca poza zajęciami)	2 x 4h =	8
		RAZEM:	55
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela 10h+10h+5h=25	25	ECTS 1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym 10+4+12+4+8 = 38h	38	1,5
Literatura podstawowa:	<p>1. Francuz T. "Język C dla mikrokontrolerów AVR: od podstaw do zaawansowanych aplikacji", Helion, Gliwice 2011r.</p> <p>2. Chromik R. "RS232 w przykładach na PC i AVR", Wydawnictwo BTC, Legionowo 2010.</p> <p>3. Pawluczuk A. "Sztuka programowania mikrokontrolerów AVR: przykłady", Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007.</p> <p>4. Bogusz J. "Moduły GSM w systemach mikroprocesorowych", Wydawnictwo BTC, Warszawa 2007.</p>		
Literatura uzupełniająca:	1. Holden G. "Sieci domowe i bezprzewodowe", Wydawnictwo Nakom, Poznań 2009.		
nr efektu kształcenia	metoda weryfikacji efektu kształcenia	forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	sprawdzian pisemny	W	
EK2	sprawdzian pisemny (W), sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia wraz z dołączoną dokumentacją konstrukcyjną (L)	W, L	
EK3	sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia oraz ocena dokonywana przez nauczyciela podczas realizacji ćwiczenia	L	
EK4	sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia oraz ocena dokonywana przez nauczyciela podczas realizacji ćwiczenia	L	
Jednostka realizująca:	KTiAE	Osoby prowadzące:	Andrzej Holiczer
Data opracowania programu:	20.06.2013	Program opracował(a):	dr inż. Andrzej Holiczer

Wydział Elektryczny			
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów studia II stopnia niestacjonarne
Specjalność:	Telekomunikacja		Ścieżka dydaktyczna:
Nazwa przedmiotu:	Technika światłowodowa i fotonika 1		Kod przedmiotu: TZ2C100030
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 1	Punkty ECTS 4
Liczba godzin w semestrze:	W - 20	C - 0	L - 10 P - 0 Ps - 0 S - 0
Przedmioty wprowadzające	-		
Założenia i cele przedmiotu:	Zapoznanie studentów ze współczesnymi systemami telekomunikacji światłowodowej. Nauczenie zasad działania łącz światłowodowych: dalekosiężnych, średniego zasięgu, sieci lokalnych oraz wyjaśnienie zasad pomiaru ich parametrów. Zapoznanie i nauczenie metrologii pasywnych elementów toru światłowodowego. Wykształcenie zasad stosowania i obsługi przyrządów pomiarowych stosowanych w technice światłowodowej. Przedstawienie najnowszych trendów i możliwości aplikacyjnych infrastruktury światłowodowej. Omówienie rozwiązań sieci światłowodowych w infrastrukturze budowanej.		
Forma zaliczenia	Wykład -Egzamin pisemny, laboratorium - ocena sprawozdań,		
Treści programowe:	Technika światłowodowa - współczesne rodzaje optycznych, telekomunikacyjnych i szerokopasmowych sieci transportowych. Charakterystyka i metrologia pasywnych elementów toru światłowodowego. Typy łącz światłowodowych, parametry łącza i ich pomiary, pojemność łącz, rodzaje modulacji sygnałów optycznych, dalekosiężne łącza światłowodowe, światłowodowe łącza średniego zasięgu, lokalne sieci światłowodowe. Elementy stosowane w technice multipleksacji sygnału w dziedzinie czasu i długości fali. Przykłady realizacji infrastruktury światłowodowej w budownictwie. Zastosowania światłowodów transmisyjnych: medyczne, światłowodowe wiązki oświetlające, obrazowody. Światłowody w automatyce przemysłowej, robotyce, technice wojskowej, polowe światłowodowe sieci łączności. Bezpieczeństwo pracy w technice światłowodowej.		
Efekty kształcenia	<i>Student, który zaliczył przedmiot:</i>	<i>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</i>	
EK1	wymienia i opisuje zasady działania systemów światłowodowych,	ET2_W02, ET2_W05	
EK2	omawia współczesne trendy rozwoju techniki światłowodowej,	ET2_W06, ET2_W13	
EK3	klasyfikuje systemy transmisji sygnałów w sieciach światłowodowych,	ET2_W09	
EK4	wykonuje pomiary optyczne elementów pasywnych sieci światłowodowych,	ET2_U08	
EK5	analizuje posiadaną wiedzę w celu integracji systemów światłowodowych z układami optoelektronicznymi,	ET2_U13	
EK6	mierzy i analizuje właściwości spektroskopowe elementów stosowanych w fotonice,	ET2_U08	
EK7	przedstawia współczesne trendy w zakresie techniki światłowodowej, określając ich praktyczne wykorzystanie	ET2_U12, ET2_U13	
EK8	rozumie rolę telekomunikacji światłowodowej we współczesnym społeczeństwie opartym na wiedzy.	ET2_K02	

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach		20
	Udział w laboratorium		10
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych		10
	Opracowanie sprawozdań z laboratorium		20
	Udział w konsultacjach związanych z przedmiotem		20
	Przygotowanie do egzaminu	10	20
	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń	10	10
		RAZEM:	110
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela 20h+10h+20h+10h+10h	70	ECTS 2
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym 10h+10h+20h+20h+10h	70	2
Literatura podstawowa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siuzdak J. <i>Systemy i sieci fotoniczne</i>. WKŁ, Warszawa, 2009; 2. Perlicki K. „<i>Pomiary w optycznych systemach telekomunikacyjnych</i>”, WKŁ, Warszawa, 2002; 3. Chomycz B. <i>Planning fiber optic networks</i>. McGraw-Hill, New York, 2009 4. Smoliński A. <i>Optoelektronika światłowodowa</i>. WKiŁ, Warszawa 1985. 5. Dorosz J., „<i>Technologia światłowodów włóknistych</i>”, Kraków, 2005. 		
Literatura uzupełniająca:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perlicki K.. „<i>Systemy transmisji optycznej WDM</i>”, WKŁ, Warszawa, 2007; 2. Marciniak M., „<i>Łączność światłowodowa</i>”, WKŁ, Warszawa, 1998. 3. Szustakowski M.: <i>Elementy techniki światłowodowej</i>. WNT, Warszawa 1992. 4. Haykin S. „<i>Systemy telekomunikacyjne</i>”, WKŁ, 1998. 		
nr efektu kształcenia	metoda weryfikacji efektu kształcenia	forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	egzamin pisemny	W	
EK2	egzamin pisemny	W	
EK3	egzamin pisemny	W	
EK4	obserwacja pracy na zajęciach, ocena sprawozdań z ćwiczenia lab.,	L	
EK5	obserwacja pracy na zajęciach, ocena sprawozdań z ćwiczenia lab.,	L	
EK6	obserwacja pracy na zajęciach, ocena sprawozdań z ćwiczenia lab.,	L	
EK7	ocena sprawozdań z ćwiczenia, dyskusja na zajęciach	L	
EK8	ocena sprawozdań z ćwiczenia, dyskusja na zajęciach	L	
Jednostka realizująca:	Katedra Optoelektroniki i Techniki Świetlnej	Osoby prowadzące:	Dominik Dorosz, Jacek Żmojda
Data opracowania programu:	20.06.2013	Program opracował(a):	dr hab. Dominik Dorosz prof. nzw. PB

Wydział Elektryczny							
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów				studia II stopnia niestacjonarne
Specjalność:	Telekomunikacja		Ścieżka dydaktyczna:				
Nazwa przedmiotu:	Telekomunikacyjne sieci transmisji danych		Kod przedmiotu:		TZ2C100031		
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy	Semestr: 1	Punkty ECTS		3		
Liczba godzin w semestrze:	W - 20	C- 0	L- 0	P- 0	Ps- 0	S- 0	
Przedmioty wprowadzające							
Założenia i cele przedmiotu:	Przekazanie wiedzy dotyczącej funkcjonowania współczesnych telekomunikacyjnych sieci transmisji danych, stosowanych w nich technologii i protokołów.						
Forma zaliczenia	Egzamin pisemny						
Treści programowe:	Klasyfikacja sieci transmisji danych i ich topologie. Rodzaje zasobów sieciowych. Opis procesu komunikacji z wykorzystaniem modelu warstwowego. Rodzaje urządzeń transmisyjnych. Telekomunikacyjne systemy transportowe (PDH, SDH). Systemy sygnalizacji stosowane w sieciach telekomunikacyjnych. Technologie i architektury przewodowych i bezprzewodowych sieci lokalnych (LAN). Transmisja danych w sieciach telekomunikacyjnych (PSTN, GSM, UMTS, LTE). Podstawowe i pomocnicze protokoły komunikacyjne. Numeracja i adresacja urządzeń w sieciach teleinformatycznych. Pojęcie i rodzaje routingu. Podstawy analizy ruchu w sieciach telekomunikacyjnych.						
Efekty kształcenia	<i>Student, który zaliczył przedmiot:</i>				<i>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</i>		
EK1	opisuje proces komunikacji przy użyciu modelu warstwowego,				ET2_W09		
EK2	wyjaśnia architekturę i działanie telekomunikacyjnych systemów transportowych,				ET2_W05		
EK3	wyjaśnia architekturę i działanie technologii oraz urządzeń stosowanych w przewodowych i bezprzewodowych sieciach lokalnych,				ET2_W05		
EK4	omawia technologie transmisji danych stosowane w cyfrowych sieciach komórkowych,				ET2_W09		
EK5	odróżnia cechy i funkcje podstawowych i pomocniczych protokołów komunikacyjnych i systemów sygnalizacyjnych,				ET2_W09		
EK6	opisuje proces statycznego i dynamicznego routingu w sieciach wielosegmentowych,				ET2_W09		
EK7	wyjaśnia podstawowe parametry ruchu telekomunikacyjnego.				ET2_W09		

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach	20	20
	Udział w konsultacjach związanych z wykładem	5 x 1h =	5
	Bieżąca analiza i przyswajanie treści kolejnych wykładów		30
	Przygotowanie do egzaminu i obecność na nim		20
		RAZEM:	75
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela 20h+5h+2h=27h	27	ECTS 1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	0	0
Literatura podstawowa:	<p>1. Kabaciński W., Żal M.: <i>Sieci telekomunikacyjne</i>. WKŁ, Warszawa, 2008.</p> <p>2. Kula S.: <i>Systemy teletransmisyjne</i>. WKŁ, Warszawa, 2004.</p> <p>3. Danilewicz G., Kabaciński W.: <i>System sygnalizacji nr 7. Protokoły, standaryzacja, zastosowanie</i>. WKŁ, Warszawa, 2005.</p> <p>4. Wesołowski K.: <i>Systemy radiokomunikacji ruchomej</i>. WKŁ, Warszawa, 2006.</p> <p>5. Kołakowski J., Cichocki J.: <i>UMTS- system telefonii komórkowej trzeciej generacji</i>. WKŁ, Warszawa, 2007.</p>		
Literatura uzupełniająca:	<p>1. <i>Lingyang Song, Jia Shen (ed.): Evolved cellular network planning and optimization for UMTS and LTE</i>. CRC Press, 2011.</p> <p>2. <i>Dokumenty RFC (dostępne w witrynie http://www.rfc-editor.org)</i>.</p> <p>3. <i>Praca zbiorowa: Vademecum teleinformatyka, tom I, II</i>. IDG, Warszawa, 1999, 2002.</p> <p>4. Kula S.: <i>Systemy i sieci dostępne xDSL</i>. WKŁ, Warszawa, 2009.</p> <p>5. <i>Papir Z.: Ruch telekomunikacyjny i przeciążenia sieci pakietowych</i>. WKŁ, Warszawa, 2001.</p>		
nr efektu kształcenia	metoda weryfikacji efektu kształcenia	forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja	
EK1	egzamin pisemny	W	
EK2	egzamin pisemny	W	
EK3	egzamin pisemny	W	
EK4	egzamin pisemny	W	
EK5	egzamin pisemny	W	
EK6	egzamin pisemny	W	
EK7	egzamin pisemny	W	
Jednostka realizująca:	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Osoby prowadzące:	Andrzej Zankiewicz
Data opracowania programu:	20.06.2013	Program opracował(a):	dr inż. Andrzej Zankiewicz

Wydział Elektryczny						
Nazwa programu kształcenia (kierunku)	Elektronika i telekomunikacja		Poziom i forma studiów studia II stopnia niestacjonarne			
Specjalność:	Telekomunikacja		Ścieżka dydaktyczna:			
Nazwa przedmiotu:	Podstawy telekomutacji		Kod przedmiotu: TZ2C100032			
Rodzaj przedmiotu: ⁰⁾	obowiązkowy	Semestr: 1	Punkty ECTS ¹⁾		2	
Liczba godzin w semestrze:	W - 10	C- 0	L- 10	P- 0	Ps- 0	S- 0
Przedmioty wprowadzające						
Założenia i cele przedmiotu:	Celem przedmiotu jest poszerzenie wiedzy z zakresu telekomunikacji dotyczącej zestawiania, rozłączania i sterowania połączeniami w sieciach telekomunikacyjnych pozwalającej na analizowanie i eksploatację węzłów komutacyjnych w sieciach telekomunikacyjnych. Wynikiem przedmiotu ma być znajomość architektury wybranych przewodowych i mobilnych sieci telekomunikacyjnych, stosowanych w nich metod sygnalizacji abonenckiej i międzycentralowej oraz budowy węzłów komutacyjnych w sieciach telekomunikacyjnych.					
Forma zaliczenia	Zaliczenie wykładu: test pisemny (20-25 pytań) + ew. odpowiedź ustna zaliczenie laboratorium: z każdego ćwiczenia oceniane jest sprawozdanie, umiejętności są oceniane na zajęciach w trakcie i na koniec semestru.					
Treści programowe:	Podstawowe pojęcia z zakresu telekomutacji. Metody komutacji w sieciach telekomunikacyjnych. Analogowa i cyfrowa sygnalizacja abonencka. Sygnalizacja międzycentralowa w kanale skojarzonym i w kanale wspólnym. Budowa węzła komutacyjnego oraz struktura oprogramowania sterującego cyfrowym węzłem komutacyjnym. Podstawowe pojęcia teorii ruchu telekomunikacyjnego. Utrzymanie i eksploatacja centrali telefonicznej. Wybrane architektury central telefonicznych (S12, EWSD, 5ESS,DGT).					
Efekty kształcenia	<i>Student, który zaliczył przedmiot:</i>			<i>Odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</i>		
EK1	posiada ugruntowaną wiedzę dotyczącą architektury przewodowych i mobilnych sieci telekomunikacyjnych			ET2_W09		
EK2	posiadać wiedzę dotyczącą systemów sygnalizacji związanych z zestawianiem, rozłączaniem i sterowaniem połączeniami w sieciach telekomunikacyjnych			ET2_W09		
EK3	posiadać wiedzę dotyczącą funkcji, architektury i sterowania węzłów komutacyjnych w sieciach telekomunikacyjnych			ET2_W05		
EK4	posiadać wiedzę dotyczącą eksploatacji i utrzymania węzłów komutacyjnych w sieciach telekomunikacyjnych			ET2_W05		
EK5	posiada umiejętności w zakresie eksploatacji urządzeń telekomunikacyjnych związanych z pomiarem natężenia ruchu i jakości obsługi oraz administrowaniem węzłem komutacyjnym w sieci telekomunikacyjnej			ET2_U08, ET2_U09		
EK6	w ramach zespołu dokonuje rozdziału zadań na poszczególne osoby			ET2_U02		

Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)	Udział w wykładach	5 x 2h =	10
	Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	5 x 2h =	10
	Zapoznanie się ze wskazaną literaturą		10
	Udział w konsultacjach, przygotowanie do egzaminu i obecność na zaliczeniu		5
	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych		10
	Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych		15
		RAZEM:	60
Wskaźniki ilościowe	Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela	25	ECTS 1
	Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym	40	1,5
Literatura podstawowa:	1. A. Jajszczyk, "Wstęp do telekomutacji", WNT, Warszawa, 2009. 2. G. Danilewicz, "System sygnalizacji nr 7", WKŁ, Warszawa, 2005. 3. W. Kabaciński, M. Żal, "Sieci telekomunikacyjne", WKŁ, Warszawa, 2008.		
Literatura uzupełniająca:	1. M. Dąbrowski, "Sterowanie i oprogramowanie w telekomunikacyjnych sieciach zintegrowanych", WKŁ, Warszawa 1990 2. A. Valdar, "Understanding telecommunications networks", Herts : The Institution of Engineering and Technology, 2006.		
nr efektu kształcenia	metoda weryfikacji efektu kształcenia	forma zajęć (jeśli jest więcej niż jedna), na której zachodzi weryfikacja	
EK1	kolokwium zaliczające wykład	W	
EK2	kolokwium zaliczające wykład	W	
EK3	kolokwium zaliczające wykład	W	
EK4	kolokwium zaliczające wykład	W	
EK5	sprawozdanie z ćwiczenia	L	
EK6	sprawozdanie z ćwiczenia, obserwacja pracy na zajęciach lab.	L	
Jednostka realizująca:	Katedra Telekomunikacji i Aparatury Elektronicznej	Osoby prowadzące:	dr inż. Krzysztof Konopko
Data opracowania programu:	20.06.2013	Program opracował(a):	dr inż. Krzysztof Konopko