

KARTY PRZEDMIOTÓW

WYDZIAŁ:	ELEKTRONIKI
KIERUNEK:	TELEKOMUNIKACJA
POZIOM KSZTAŁCENIA:	II stopień, studia magisterskie
FORMA STUDIÓW:	stacjonarna
PROFIL:	ogólnoakademicki
JĘZYK STUDIÓW:	angielski
SPECJALNOŚCI:	TMT – Modern telecommunications

STUDIUM NAUK HUMANISTYCZNYCH	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Public relations
Nazwa w języku angielskim:	Public relations
Kierunek studiów:	Telekomunikacja
Specjalność:	Modern Telecommunications
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / ogólnouczelniany
Kod przedmiotu:	FLEA001
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

CELE PRZEDMIOTU

C1
C2
C3
C4

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

j

Z zakresu umiejętności:

Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
Wy2		
Wy3		
Wy4		
Wy5		
Wy6		
Wy7		
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1.
N2.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1]
- [2]
- [3]
- [4]
- [5]
- [6]
- [7]
- [8]

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1]
- [2]
- [3]
- [4]

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Public Relations
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Telekomunikacja**
I SPECJALNOŚCI **Modern Telecommunications**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego

FACULTY / DEPARTMENT.....					
SUBJECT CARD					
Name in Polish Fizyka					
Name in EnglishPhysics.....					
Main field of study (if applicable):Computer Science					
Specialization (if applicable):					
Level and form of studies: 2nd level, full-time					
Kind of subject: obligatory					
Subject codeFZEA001.....					
Group of courses NO					
	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				
Form of crediting	crediting with grade				
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1				
including number of ECTS points for practical (P) classes	-				
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.5				

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES
--

SUBJECT OBJECTIVES

C1 Acquire knowledge in selected, fundamental rights of modern physics necessary to understanding of physical phenomena within the studied scientific discipline

C2 Understanding the need for self-study.

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEK_W01 knows and understands the wave-particle duality of light and matter

PEK_W02 knows and understands the postulates of quantum mechanics

PEK_W03 knows and understands the meaning of physical equation of Schrodinger

PEK_W04 knows and understands the physical meaning of the Schrodinger Equation for the hydrogen atom and many electron atoms

PEK_W05 knows and understands and is aware of the impact of quantum statistics on property of matter

PEK_W06 knows and understands the principle of a laser operation

PEK_W07 knows and understands how the electro-optical properties of solids can be explained basing on the crystal symmetry, types of chemical bondings, and band pass theory

PEK_W08 knows and understands the principle of selected modern semiconductor devices

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec 1	Wave-particle duality of light and matter. Planck's Law. Postulate of de Broglie's theory. Heisenberg's uncertainty principle. Electron Microscope.	2
Lec 2	Postulates of quantum mechanics. Wave function.	1
Lec 3	Schrodinger Equation and its applications (potential well, tunneling effect, tunneling microscope).	3
Lec 4	Hydrogen Atom. Quantum numbers. Spin. Many electron atom. The spectrum of absorption and emission.	2
Lec 5	Fermi-Dirac and Bose -Einstein quantum statistics and Lasers.	2
Lec 6	Chemical bonding. The structure of crystalline solids. Band pass theory of solids.	2
Lec 7	Electro-optical properties of metals, insulators, semiconductors and superconductor.	1
Lec 8	Selected modern semiconductor devices (photodiode, solar cell, semiconductor laser).	1
	Total hours	15

TEACHING TOOLS USED

- N1 Traditional and multimedia lecture presentations supplemented with demonstrations of physical phenomena.
- N2 E-lecture materials available at internet.
- N3 Consultations and contact by email.
- N4 Own work-preparation for the final test

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
---	---------------------------	--

F1	PEK_W01,PEK_W02, PEK_W03,PEK_W04, PEK_W05,PEK_W06, PEK_W07,PEK_W08, PEK_K01, PEK_K02	activity on the lecture: the oral reply and tests
F2	PEK_W01,PEK_W02, PEK_W03,PEK_W04, PEK_W05,PEK_W06, PEK_W07,PEK_W08, PEK_K01, PEK_K02	final test
P = F2 taking into account the F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

[1] Lecture materials (PPT files), available through the internet: www.if.pwr.wroc.pl/~popko

[2] Sears and Zemansky 's *University Physics with modern physics* , Young and Freedman ed. Addison-Wesley Longman inc. (2000)

R R. A. Serway, *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*, 8th Ed., Brooks/Cole, Belmont 2009

SECONDARY LITERATURE:

[1] K.Sieranski, J.Szatkowski *Fizyka. Wzory i Prawa z Objaśnieniami cz.III*, Scripta 2008

[2] Paul A. Tipler *Fizyka Współczesna*; PWN, Warszawa 2011

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Ewa Popko, ewa.popko@pwr.wroc.pl

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR
SUBJECT

AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY

AND SPECIALIZATION

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**	Subject objectives	Programme content	Teaching tool number
PEK_W01	T2A_W01	C1,C2	Lec1	N1-N4
PEK_W02	T2A_W01	C1,C2	Lec 2	N1-N4
PEK_W03	T2A_W01	C1,C2	Lec 3	N1-N4
PEK_W04	T2A_W01	C1,C2	Lec 4	N1-N4
PEK_W05	T2A_W01	C1,C2	Lec 5	N1-N4
PEK_W06	T2A_W01	C1,C2	Lec 5	N1-N4
PEK_W07	T2A_W01	C1,C2	Lec 6, Lec 7	N1-N4
PEK_W08	T2A_W01	C1,C2	Lec 8	N1-N4

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Matematyka
Nazwa w języku angielskim:	Mathematics
Kierunek studiów:	Telekomunikacja
Specjalność:	Modern Telecommunications
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MAEA201
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	60			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	1			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

CELE PRZEDMIOTU

- C1:
C2:
C3:
C4:

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**Z zakresu wiedzy:**

PEK_W01:

PEK_W02:

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01:

PEK_U02:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
Wy2		
Wy3		
Suma godzin		30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
Ćw5		
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNEN1.
N2.
N3.
N4.
N5.
N6.**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1		
F2		
P =		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

[1] o

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

[2]

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Mathematics
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Telekomunikacja**
I SPECJALNOŚCI **Modern Telecommunications**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego

FACULTY ...W-4..... / DEPARTMENT.....					
SUBJECT CARD					
Name in Polish Statystyka matematyczna					
Name in English Mathematical Statistics					
Main field of study (if applicable): ... Telecommunication					
Specialization (if applicable): ... Modern Telecommunications (TMT)					
Level and form of studies: 1-st / 2nd level, full-time / part-time *					
Kind of subject: obligatory / optional / university-wide *					
Subject code ... MAEA202					
Group of courses YES / NO*					
	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15	15			
Number of hours of total student workload (CNPS)	90				
Form of crediting	crediting with grade*				
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	3				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1				

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES
--

SUBJECT OBJECTIVES

C1 To acquire a fundamental knowledge on statistical inference and applied probability methods for solving engineering problems in telecommunications,
 C2 To be skilled in using statistical methods for analyzing observed data and inference.

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEK_W01: fundamental knowledge on applied probability methods,
 PEK_W02: fundamental knowledge on statistical visualization tools,
 PEK_W03: fundamental knowledge on multivariate models and methods,
 PEK_W04: fundamental knowledge on hypothesis tests,
 PEK_W05: fundamental knowledge on correlation and regression analysis,
 PEK_W06: fundamental knowledge on independent component analysis,
 PEK_W07: fundamental knowledge on latent variable analysis,

PEK_W08: fundamental knowledge on Bayesian analysis,
 PEK_W09: fundamental knowledge on cluster analysis,
 PEK_W10: fundamental knowledge on classification methods

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec 1	Introduction, requirements, overview, basic concepts, uncertainties in observations, examples	1
Lec 2	Probability: discrete and continuous random variables, multivariate pdfs, empirical descriptors of probability distributions, higher-order moments	1
Lec 3	Probability: covariance, correlation, independence, joint and conditional distributions, central limit theorem, ANOVA	1
Lec 4	Hypothesis testing and model selection	1
Lec 5	Statistical visualization tools: scatter plots, box plots, distribution plots	1
Lec 6	Regression analysis: models, linear and nonlinear regression, least-square estimations, curve fitting	1
Lec 7	Bayesian analysis: priors, posteriors, marginal functions , likelihood functions, maximum likelihood estimates	1
Lec 8	Bayesian analysis: expectation-maximization algorithms	1
Lec 9	Bayesian analysis: Monte Carlo Markov Chains, Importance sampling	1
Lec 10	Bayesian analysis: Metropolis-Hastings algorithm, Gibbs sampler	1
Lec 11	Multivariate statistical methods: principle component analysis, factor analysis	1
Lec 12	Multivariate statistical methods: statistical measures of similarity, divergences, statistical interpretation of nonnegative matrix factorization	1
Lec 13	Multivariate statistical methods: independent component analysis	1
Lec 14	Multivariate statistical methods: cluster analysis and classification	1
Lec 15	Test	1
	Total hours	15
Form of classes - class		Number of hours
Cl 1	Applied probability methods	3

CI 2	Hypothesis tests	2
CI 3	Regression analysis	2
CI 4	Bayesian computations	2
CI 5	Independent component analysis	2
CI 6	Nonnegative matrix factorization	2
CI 7	Cluster analysis and classification	2
	Total hours	15

TEACHING TOOLS USED

- N1. Lectures with using blackboards and slides
 N2. Computational exercises – discussions
 N3. Bibliography
 N4. Consultations
 N5. Homework

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_W01-10	Partial results of coding statistical algorithms, computational exercises, discussions

$C = 1/4 * F1 + 3/4 * (\text{note from the final test}) + K/10 - 3$, where K is the number of lectures in which a student participated

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1]. J. K. Ghosh, M. Delampady, T. Samanta, An Introduction to Bayesian Analysis: Theory and Methods, Springer, 2006,
- [2]. P. Congdon, Applied Bayesian Modelling, Wiley and Sons, 2003.
- [3]. P. G. Hoel, Introduction to Mathematical Statistics, Wiley and Sons, 1966,
- [4]. D. C. Montgomery and G. C. Runger, Applied Statistics and Probability for Engineers, Wiley and Sons, 2003,
- [5]. C. P. Robert, The Bayesian Choice: From Decision-Theoretic Foundations to Computational Implementation, Springer, 2007,
- [6]. T. P. Ryan, Modern Engineering Statistics, Wiley and Sons, 2007,
- [7]. T. T. Soong, Fundamentals of Probability and Statistics for Engineers, Wiley and Sons, 2004,
- [8]. A. Hyvriinen, J. Karhunen, E. Oja, Independent Component Analysis, Wiley and Sons, 2001

SECONDARY LITERATURE:

- [1]. D. P. Bertsekas, J. N. Tsitsiklis, Introduction to Probability, MIT Press, 2000.
- [2]. M. Drosig, Dealing with Uncertainties: A Guide to Error Analysis, Springer, 2007
- [3]. N. Mukhopadhyay, Probability and Statistical Inference, Marcel Dekker, New York, 2000,

- [4]. G. Schay, Introduction to Probability with Statistical Applications, Birkhauser, Boston, 2007,
- [5]. P. X.-K. Song, Correlated Data Analysis: Modelling, Analytics, and Applications, Springer, 2007,
- [6]. G. J. McLachlan and T. Krishnan, The EM Algorithm and Extensions, Wiley and Sons, 1997
- [7]. A. Cichocki, R. Zdunek, A.~H. Phan, S.-I. Amari, Nonnegative Matrix and Tensor Factorizations: Applications to Exploratory Multi-way Data Analysis and Blind Source Separation, Wiley and Sons, 2009,
- [8]. R. O. Duda, P. E. Hart, D. G. Stork, Pattern Classification, Wiley and Sons, 2001,

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Rafał Zdunek, rafal.zdunek@pwr.wroc.pl

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR
SUBJECT

... **Mathematical Statistics**
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY

Telecommunication
AND SPECIALIZATION **TMT**

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**	Subject objectives***	Programme content***	Teaching tool number***
PEK_W01	K2TEL_W01	C1, C2	Lec 1, Lec 2, Lec 3, C1 1	N1 – N5
PEK_W02	K2TEL_W01	C1, C2	Lec 5	N1 – N5
PEK_W03	K2TEL_W01	C1, C2	Lec 2, Lec 6 - Lec 14	N1 – N5
PEK_W04	K2TEL_W01	C1, C2	Lec 4, C1 2	N1 – N5
PEK_W05	K2TEL_W01	C1, C2	Lec 6, C1 3	N1 – N5
PEK_W06	K2TEL_W01	C1, C2	Lec 13, C1 5	N1 – N5
PEK_W07	K2TEL_W01	C1, C2	Lec 11, Lec 12, C1 6	N1 – N5
PEK_W08	K2TEL_W01	C1, C2	Lec 7, Lec 8, Lec 9, Lec 10, C1 4	N1 – N5
PEK_W09	K2TEL_W01	C1, C2	Lec 14, C1 7	N1 – N5
PEK_W10	K2TEL_W01	C1, C2	Lec 14, C1 7	N1 – N5

** - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

*** - from table above

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI
KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Matematyka (2 stopień)

Nazwa w języku angielskim: Mathematics

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Telekomunikacja

Specjalność (jeśli dotyczy): Modern Telecommunications

Stopień studiów i forma: II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *

Kod przedmiotu: MAP001208

Grupa kursów: TAK*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	60			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	4			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	3	2			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej i wielu zmiennych.
2. Znajomość własności i zastosowań liczb zespolonych oraz macierzy.
3. Znajomość teorii i zastosowań szeregów liczbowych oraz szeregów potęgowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie podstawowych pojęć, twierdzeń, metod i zastosowań dotyczących równań różniczkowych zwyczajnych z zastosowaniem do rozwiązywania równań pierwszego i drugiego rzędu oraz układów liniowych równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu.
- C2 Poznanie podstawowych pojęć, twierdzeń i metod dotyczących prostych równań różniczkowych cząstkowych.
- C3 Poznanie klasyfikacji przestrzeni oraz zagadnień probabilistycznych dla zmiennych losowych jednowymiarowych i wielowymiarowych
- C4 Poznanie podstawowych pojęć procesów stochastycznych.
- C5. Stosowanie nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w technice.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student:

PEK_W01 ma podstawową wiedzę z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych ze szczególnym uwzględnieniem równań pierwszego i drugiego rzędu, oraz układów liniowych równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu.

PEK_W02 ma podstawową wiedzę z zakresu równań różniczkowych cząstkowych pierwszego rzędu.

PEK_W03 ma podstawową wiedzę z zakresu przestrzeni liniowej, unormowanej, unitarnej, Gilberta, L2.

PEK_W04 ma podstawową wiedzę z zakresu procesów stochastycznych, szeregów czasowych

Z zakresu umiejętności student:

PEK_U01 potrafi rozwiązywać równania pierwszego rzędu o zmiennych rozdzielonych, liniowe, jednorodne oraz Bernoulliego, drugiego rzędu sprowadzalne do równań rzędu pierwszego oraz równania o stałych współczynnikach, układy liniowe równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu metodami macierzowymi.

PEK_U02 potrafi rozwiązywać proste równania różniczkowe cząstkowe.

PEK_U03 potrafi zastosować procesy stochastyczne do modelowania zagadnień technicznych. Potrafi analizować procesy drugiego rzędu i stacjonarne.

Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEK_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEK_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Przestrzeń liniowa skończenie wymiarowa i nieskończenie wymiarowa. Przykłady. Przestrzenie unormowane. Przestrzenie unitarne, przestrzenie Hilberta. Przykłady. Przestrzeń L2.	2
Wy2	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego. Zagadnienie początkowe dla równania I-go rzędu. Pole kierunków. Twierdzenie Cauchy'ego o istnieniu i jednoznaczności rozwiązania zagadnienia początkowego dla równania pierwszego rzędu.	3
Wy3	Równania różniczkowe liniowe pierwszego rzędu. Metoda czynnika całkującego. Równanie Bernoulliego. Krzywe ortogonalne.	3
Wy4	Równania różniczkowe zwyczajne drugiego rzędu. Zagadnienia początkowe dla równań różniczkowych zwyczajnych II-go rzędu. Równania różniczkowe zwyczajne drugiego rzędu sprowadzalne do równań różniczkowych pierwszego rzędu.	2
Wy5	Równania różniczkowe zwyczajne liniowe drugiego rzędu jednorodne i niejednorodne. Układy jednorodnych równań różniczkowych liniowych. Metoda Eulera. Metoda uzmienniania stałych dla układów niejednorodnych.	2
Wy6	Równania różniczkowe cząstkowe pierwszego rzędu.	2
Wy7	Zmienna losowa jednowymiarowa. Przykłady rozkładów zmiennych losowych.	3

Wy8	Zmienna losowa wielowymiarowa. Niezależność zmiennych losowych. Macierz kowariancji. Wielowymiarowy rozkład normalny.	3
Wy9	Pojęcie procesu stochastycznego. Przykłady. Proces Poissona. Proces Wienera.	2
Wy10	Procesy stacjonarne. Procesy liniowe.	4
Wy11	Szeregi czasowe typu ARMA	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Analizowanie zagadnień związanych z pojęciami przestrzeni: liniowej, unormowanej, unitarnej, Gilberta, L2.	2
Ćw2	Rozwiązywanie równań różniczkowych pierwszego rzędu o zmiennych rozdzielonych, liniowych, jednorodnych oraz Bernoulliego. Zastosowania powyższych równań w technice.	2
Ćw3	Rozwiązywanie równań różniczkowych drugiego rzędu i ich zastosowania w technice. Rozwiązywanie układów liniowych równań różniczkowych.	2
Ćw4	Rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych pierwszego rzędu.	2
Ćw5	Badanie niezależności zmiennych losowych . Rozwiązywanie zadań z wielowymiarowymi zmiennymi losowymi.	2
Ćw6	Rozwiązywanie zadań z procesów stochastycznych.	1
Ćw7	Rozwiązywanie zadań z szeregów czasowych	2
Ćw8	Kolokwia zaliczeniowe	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
1. Wykład – metoda tradycyjna 2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna 3. Konsultacje 4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P - Ćw	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K02	Odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia
P - Wy	PEK_W01-PEK_W3 PEK_K02	Egzamin

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] W. Żakowski i W. Leksiński, Matematyka, Cz. IV, WNT, Warszawa 2002.
- [2] M. Gewert i Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2006.
- [3] A. Plucińska, E. Pluciński, Probabilistyka, WNT, Warszawa 2006.
- [4] . Inglot, T. Ledwina, Z. Ławniczak, Materiały do ćwiczeń z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1984.
- [5] E. Wong, Procesy stochastyczne w teorii informacji i układach dynamicznych, WNT, Warszawa 1976.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. Muszyński, A. D. Myszkis, Równania różniczkowe zwyczajne, PWN, Warszawa 1984.
- [2] A. Palczewski, Równania różniczkowe zwyczajne, WNT, Warszawa 2004.
- [3] A. N. Tichonow, A. A. Samarski, Równania fizyki matematycznej, PWN, Warszawa 1963.
- [4] A. D. Wentzell, Wykłady z teorii procesów stochastycznych, PWN, Warszawa 1980.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Agnieszka Wyłomańska (Agnieszka.Wylomanska@pwr.wroc.pl)
Komisja programowa Instytutu Matematyki i Informatyki

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
MATEMATYKA MAP***
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Telekomunikacja
I SPECJALNOŚCI Modern Telecommunications**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01 (wiedza)	K2TEL_W01	C1,C5	Wy2 – Wy5 Ćw2-Ćw5	1,3,4
PEK_W02	K2TEL_W01	C2	Wy6, Ćw4	1,3,4
PEK_W03	K2TEL_W01	C3	Wy1, Ćw1	1,3,4
PEK_W04	K2TEL_W01	C4-C5	Wy7-Wy11 Ćw5-Ćw11	
PEK_U01 (umiejętności)	K2TEL_W01	C1,C5	Wy2-Wy5 W2-Ćw3	2,3,4
PEK_U02	K2TEL_W01	C2,C5	Wy6 Ćw4	2,3,4
PEK_U03	K2TEL_W01	C4-C5	Wy7-Wy11 Ćw5-Ćw7	2,3,4
PEK_K01 (kompetencje)	K2TEL_W01	C1 – C5	Wy1 – Wy11, Ćw1 – Ćw7	1,2,3,4
PEK_K02	K2TEL_W01	C1 – C5	Wy1 – Wy14, Ćw1 – Ćw7	1,2,3,4

** - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Filtracja ortogonalna sygnałów stochastycznych
Nazwa w języku angielskim:	Orthogonal filtering of stochastic signals
Kierunek studiów:	Telekomunikacja
Specjalność:	Modern Telecommunication
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	TKEA021
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.5		0.5		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI
Bez wymagań

CELE PRZEDMIOTU
C1 Nabycie wiedzy z zakresu teorii i przetwarzania sygnałów losowych oraz jej zastosowań w telekomunikacji
C2 Zdobycie umiejętności zastosowania komputerowych narzędzi programistycznych (środowisko Matlab) na potrzeby analizy, filtracji, parametryzacji i cyfrowej syntezy sygnałów losowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – ma wiedzę w zakresie metod przetwarzania sygnałów losowych.

PEK_W02 – zna techniki próbkowania i kwantyzacji.

PEK_W03 - zna podstawowe zagadnienia optymalnej i adaptacyjnej filtracji, ortogonalnej parametryzacji i cyfrowej syntezy sygnałów losowych.

z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – potrafi wykonać analizę właściwości sygnałów losowych jako nośników informacji w telekomunikacji.

PEK_U02 – potrafi zastosować narzędzia programistyczne (środowisko Matab) w zagadnieniach analizy i filtracji sygnałów .

PEK_U03 – potrafi przeprowadzić komputerowe eksperymenty symulacyjne.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie . Klasyfikacja sygnałów. Sygnały deterministyczne i losowe. Sygnały losowe: opis, właściwości i podstawowe parametry. Sygnały losowe drugiego rzędu. Liniowe transformacje sygnałów losowych.	2
Wy2	Filtracja klasyczna sygnałów deterministycznych a filtracja optymalna sygnałów losowych. Liniowa prognoza średniokwadratowa sygnałów losowych drugiego rzędu. Równania Youle'a-Walkera.	2
Wy3	Szybkie algorytmy rozwiązania problemu prognozy: algorytm Levinsona i algorytm Schura. Parametryzacja Schura sygnałów drugiego rzędu. Filtr innowacyjny.	3
Wy4	J-ortogonalna realizacja filtru innowacyjnego. Filtracja innowacyjna sygnałów drugiego rzędu (dekorelacja, wybielanie, parametryzacja). Parametryczna estymacja widmowej gęstości mocy.	3
Wy5	Ortogonalna realizacja filtru modelującego. Modelowanie stochastyczne sygnałów drugiego rzędu. Filtry ortogonalne.	2
Wy6	Adaptacyjna filtracja ortogonalna niestacjonarnych szeregów czasowych. Estymacja widmowej gęstości mocy sygnałów niestacjonarnych. Metoda LPC transmisji sygnałów losowych z kompresją informacji. Zastosowania w telekomunikacji.	3
Suma godzin		15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Unormowany algorytm Levinsona	2
La2	Filtracja innowacyjna stacjonarnych szeregów czasowych	2
La3	Modelowanie stochastyczne stacjonarnych szeregów czasowych	2
La4	Adaptacyjna filtracja innowacyjna niestacjonarnych szeregów czasowych	3
La5	Parametryczna estymacja widmowej gęstości mocy stacjonarnych szeregów czasowych.	2
La6	Parametryczna estymacja widmowej gęstości mocy niestacjonarnych szeregów czasowych. Ewolucja w czasie widma sygnałów.	4
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
 N2. Dyskusja problemowa
 N3. Ćwiczenia laboratoryjne
 N4. Konsultacje
 N5. Praca własna – przygotowanie do wykładu
 N6. Praca własna – opracowanie sprawozdań do ćwiczeń laboratoryjnych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Ocena jakości pisemnego kolokwium, ocena odpowiedzi ustnych
F2	PEK_U01, PEK_U02 PEK_U03, PEK_K01	Ocena planów eksperymentów symulacyjnych, ocena jakości wykonanych sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych, terminowość wykonania zadań
P = 0,5F1 + 0,5F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura Podstawowa:

- [1] Zarzycki J. Cyfrowa filtracja ortogonalna sygnałów losowych, WNT, Warszawa 1998
 [2] Lyons R.G. Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa 1997
 [3] Materiały dydaktyczne dostępne na www.studia.pwr.wroc.pl - dla specjalności AIC
 [4] Zieliński T., Od teorii do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa, 2006

Literatura Uzupełniająca:

- [1] Szabatin J., Podstawy teorii sygnałów, Warszawa, WKŁ, 2000
 [2] Bendat J.S., Piersol A.G., Metody analizy i pomiaru sygnałów losowych, Warszawa, PWN, 1976
 [3] Artykuły w czasopismach naukowych polecane przez prowadzącego wykład

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Profesor Jan Zarzycki, jan.zarzycki@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Orthogonal filtering of stochastic Signals** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Telekomunikacja** I SPECJALNOŚCI **Modern Telecommunications**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S2TMT_W02	C1	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4	N1, N2, N4, N5
PEK_W02	S2TMT_W02	C1	Wy3, Wy5	N1, N2, N4, N5
PEK_W03	S2TMT_W02	C1	Wy4, Wy5, Wy 6	N1, N2, N4, N5

PEK_U01	S2TMT_U02	C2	La2÷La5	N2, N3, N4, N6
PEK_U02	S2TMT_U02	C2	La1÷La5	N2, N3, N4, N6
PEK_U03	S2TMT_U02	C2	La2÷La5	N2, N3, N4, N6

S2AIC_W06 - ma wiedzę w zakresie metod przetwarzania sygnałów deterministycznych i losowych; zna techniki próbkowania i kwantyzacji; zna podstawowe zagadnienia optymalnego i adaptacyjnego filtrowania sygnałów losowych

umiejętności:

S2AIC_U12 - potrafi zastosować narzędzia programistyczne (np. system MatLab) w zagadnieniach analizy i filtrowania sygnałów (nośników informacji)

FACULTY / DEPARTMENT.....					
SUBJECT CARD					
Name in Polish Sieci optyczne					
Name in English Optical Networks					
Main field of study (if applicable):					
Specialization (if applicable):					
Level and form of studies: 2nd* level, full-time					
Kind of subject: obligatory					
Subject code					
Group of courses YES					
	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	120			60	
Form of crediting	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*
For group of courses mark (X) final course	x			x	
Number of ECTS points	6				
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1			1	

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. -
2. -
3. -

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Knowledge of basic fiber optic telecommunications
 C2 Skills in simple telecommunications set-ups building and their measurement

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS**relating to knowledge:**

- PEK_W01 Knowledge of optical telecommunications and sensor networks
 PEK_W02 Knowledge of optical network structure
 PEK_W03 Knowledge of components constitute fiber optic elements of a network
 PEK_W04 Knowledge of optical amplifiers and lasers
 PEK_W05 Knowledge of elements: couplers, filters, commutators, isolators and circulators

relating to skills:

PEK_U01 Making simple versions of optical telecommunication and sensor networks
 PEK_U02 Selecting appropriate network elements with regard to their parameters
 PEK_U03 Determining the cost of construction of fiber network
relating to social competences:
 PEK_K01-
 PEK_K02-

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec 1	Application of fiber optic technique in transmission systems. Light propagation in optical fibers.	2
Lec 2	Solutions of Maxwell equations for fiber optic	2
Lec 3	Attenuation, chromatic dispersion, PMD in optical fibers. Limitations connected with these parameters.	2
Lec 4	Transmitters and detectors in optical fiber networks.	2
Lec 5	Optical regeneration and multiplexation.	2
Lec 6	Optical amplifiers (SOA, EDFA, Raman).	2
Lec 7	Optical components, couplers and multiplexers.	2
Lec 8	Repetitory course.	1
Lec 9	Filters, isolators, circulators.	2
Lec 10	Commutators and wavelength converters.	2
Lec 11	Nonlinearity phenomena in optical fibers , soliton transmission.	2
Lec 12	Modulation and demodulation, signal formats, noise, BER, Q factor	2
Lec 13	WDM networks, routing and wavelength allocation.	2
Lec 14	Topology network design, single hop networks and translucent-multi-hop networks	2
Lec 15	Access and local networks.	2
Lec 16	Repetitory course.	1
	Total hours	30

Form of classes - class		Number of hours
CI 1		
CI 2		
CI 3		
CI 4		
..		
	Total hours	

Form of classes - laboratory		Number of hours
Lab 1		

Lab 2		
Lab 3		
Lab 4		
Lab 5		
...		
	Total hours	

Form of classes - project		Number of hours
Proj 1	Safety standards in optic technique (work with optical sources), introduction.	1
Proj 2	Determination of single mode fiber parameters, determination of numerical aperture, cutoff wavelength, mode cutoff frequency.	2
Proj 3	Determination of attenuation in fiber optic path and verification of calculations using reflectometer.	2
Proj 4	Determination of dispersion fiber optic parameters. Determination of transmission bands and BER for parts of fiber networks.	2
Proj 5	Designing of networks using optical couplers. Investigation of transmission I projected networks.	2
Proj 6	Determination of attenuation in connectors and fusions. Preparing connectors'.	2
Proj 7	Determination of spectra bands of sources applied in communicatios systems.	2
Proj 8	Repetitory course.	2
	Total hours	15

Form of classes - seminar		Number of hours
Sem 1		
Sem 2		
Sem 3		
...		
	Total hours	

TEACHING TOOLS USED
N1. Traditional lecture. N2. Consultations. N3. Own work-independent study and preparing last written exam. N4. Preparing theoretical material to the project. N5. Realization of project and laboratory exercises. N6. Elaboration of reports from projects and laboratory exercises.

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement

F1	PEK_W01-W05	Written exam
F2	PEK_U01-U03	Reports
F3		
C		
PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<u>PRIMARY LITERATURE:</u>		
[1] Avigador Brillant”Digital and Analog Fiber Optic Communications for CATV and FTTx Applications, Published by SPIE P.O. Box 10, Bellingham, Washington, 2008		
[2] Emmanuel Desurvire “Erbium doped fibers amplifiers, Principles and Applications”		
<u>SECONDARY LITERATURE:</u>		
[1] [1] B.E.A. Saleh, M.C. Teich „Fundamentals of Photonics”, Second Editions John Wiley & Sons. Inc. Publications, 2007		
SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)		
Dr hab. Elżbieta Bereś-Pawlik, prof. PWr, elzbieta.pawlik@pwr.wroc.pl		

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR
SUBJECT

AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY

AND SPECIALIZATION

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**	Subject objectives***	Programme content***	Teaching tool number***
PEK_W01 (knowledge)	S2TMT_W01	C1	W1	N1,N2,N3
PEK_W02	S2TMT_W01	C1	W2	N1,N2,N3
PEK_W03	S2TMT_W01	C1	W3	N1,N2,N3
PEK_W04	S2TMT_W01	C1	W4	N1,N2,N3
PEK_W05	S2TMT_W01	C1	W5	N1,N2,N3
PEK_W06	S2TMT_W01	C1	W6	N1,N2,N3
PEK_W07	S2TMT_W01	C1	W7	N1,N2,N3
PEK_U01 (skills)	S2TMT_U02	C2	La2	N4,N5,N6
PEK_U02	S2TMT_U02	C2	La3	N4,N5,N6

PEK_U03	S2TMT_U02	C2	La4	N4,N5,N6
PEK_U04	S2TMT_U02	C2	La5	N4,N5,N6
PEK_U05	S2TMT_U02	C2	La6	N4,N5,N6
PEK_U06	S2TMT_U02	C2	La7	N4,N5,N6

FACULTY / DEPARTMENT.....					
SUBJECT CARD					
Name in Polish	Technika w.cz. w telekomunikacji				
Name in English	HF Techniques in Telecommunications				
Main field of study (if applicable):	TEL				
Specialization (if applicable):				
Level and form of studies:	1st/ 2nd* level, full-time / part-time*				
Kind of subject: obligatory / optional / university-wide*					
Subject code	TKEA004				
Group of courses	YES				
	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		30		
Form of crediting	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	3				
including number of ECTS points for practical (P) classes	X		3		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1,5		1,0		

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES
--

SUBJECT OBJECTIVES

- | |
|--|
| <p>C1 - Acquirement of basic knowledge of high frequency techniques including: waves propagation in transmission lines, circuit and field parameters of transmission lines structures and basic passive and active high frequency circuits</p> <p>C2 - Ability to prepare and perform basic measurements of fundamental parameters describing transmission lines and high frequency circuits and systems</p> <p>C-3 - Ability to design basic high frequency circuits</p> <p>C-4 - Collecting experience in team work on leader and team-member position including planning and communication skills</p> |
|--|

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEK_W01 - knowledge of fundamental field and circuits parameters describing transmission lines and high frequency systems

PEK_W02 - knowledge of impedance matching and power transfer issues in high frequency circuits and systems

PEK_W03 - knowledge of high frequency power and signal sources

PEK_W04 - knowledge of waveguide and planar transmission line technology

PEK_W05 - knowledge of fundamental high frequency components and circuits and its implementation in waveguide, MIC, LTCC and MMIC technology

PEK_W06 - knowledge of design methods and Electronic Design Automation (EDA) software for high frequency circuit analysis and design

PEK_W07 - knowledge of high frequency measurements methods and techniques

relating to skills:

PEK_U01 skill in using of basic concepts and fundamental field and circuits parameters describing transmission lines and high frequency systems

PEK_U02 ability to design of basic high frequency circuits with the aid of EDA software

PEK_U03 ability to prepare and perform basic measurements utilizing methods and equipment used in high frequency technique

PEK_U04 ability to analyze and elaborate the measurements results

relating to social competences:

PEK_K01 skill in search for information and the ability to critical examination of search results

PEK_K02 team work ability

PEK_K02 understanding the need of self-education and independent search for information

PEK_K02 understanding the need of decency and complying with rules in academic society

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec 1-2	Introduction. Fundamental field and circuits parameters describing transmission lines and high frequency systems	4
Lec 3-4	Impedance matching and power transfer issues in high frequency circuits and systems	4
Lec 5	High frequency power and signal sources	2
Lec 6-7	Waveguide and planar transmission lines technology	4
Lec 8-10	Fundamental high frequency components and circuits and its implementation in waveguide, MIC, LTCC and MMIC technology	6
Lec 11-13	Design methods and Electronic Design Automation (EDA) software for high frequency circuit analysis and design	6
Lec 14-15	Measurements methods and equipment used in high frequency technique	4
	Total hours	30

Form of classes - laboratory		Number of hours
Lab 1-2	Choice and design of high frequency circuit with the aid of EDA software	6
Lab 3	The practical circuit model manufacturing and preparation for measurements	3
Lab 4-5	The measurements of manufactured model utilizing methods and equipment used in high frequency technique and the preparation of design and measurements report	6
	Total hours	15

TEACHING TOOLS USED

- N1. Multimedia presentation
- N2. Discussion of problem
- N3. Consultation
- N4. Simulation tools and software
- N5. Personal presentation of equipment operating
- N6. Self-study

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_U01-U04	Evaluation of design and measurement report
F2	PEK_K01 -K04	Evaluation of team work activity and skill
F3	PEK_W01-W07	Written test at the end of semester

$$P=0.4 * F1 + 0.1 * F2 + 0.5 * F3$$

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] J. A. Dobrowolski, Technika wielkich częstotliwości, OWPW, Warszawa, 2003
- [2] B. Galwas, Miernictwo mikrofalowe, WKiŁ, Warszawa, 1985
- [3] M. Pasternak, Podstawy techniki mikrofal, skrypt elektroniczny, Warszawa 2001

SECONDARY LITERATURE:

- [1] T. Morawski, W Gwarek, Pola i fale elektromagnetyczne, WNT, Warszawa
- [2] P. F. Combes, Microwave Transmission for Telecommunications, Wiley&Sons, 1991
- [3] Publikacje dostępne w bazie IEEE Xplore, <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Grzegorz Jaworski , grzegorz.jaworski@pwr.wroc.pl

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR SUBJECT
HF Techniques in Telekommunikations
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY **TEL**
AND SPECIALIZATION

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**	Subject objectives***	Programme content***	Teaching tool number***
PEK_W01	K2TEL_W08	C1	Wy 1-2	N1,N2,N3,N6
PEK_W02	K2TEL_W08	C1	Wy 3-4	N1,N2,N3,N6
PEK_W03	K2TEL_W08	C1	Wy 5	N1,N2,N3,N6
PEK_W04	K2TEL_W08	C1	Wy 6-7	N1,N2,N3,N6
PEK_W05	K2TEL_W08	C1	Wy 8-10	N1,N2,N3,N6
PEK_W06	K2TEL_W08	C3	Wy 11-13	N1,N2,N3,N6
PEK_W07	K2TEL_W08	C2	Wy 14-15	N1,N2,N3,N6
PEK_U01	K2TEL_W08	C1	Wy 1-15	N1,N2,N3,N6
PEK_U02	K2TEL_W08	C2, C3, C4	Wy 11-13, La1-2	N1,N2,N3,N4,N6
PEK_U03	K2TEL_W08	C2, C3, C4	Wy 14-15, La4-5	N1,N2,N3,N4,N5
PEK_U04	K2TEL_W08	C2, C3, C4	Wy 14-15, La4-5	N1,N2,N3,N4,N6
PEK_K01	K2TEL_W08	C1	Wy 1-15, La1-5	N2,N3,N4
PEK_K02	K2TEL_W08	C4	La1-5	N2,N4
PEK_K03	K2TEL_W08	C1	La1-5	N2,N4
PEK_K04	K2TEL_W08	C4	Wy 1-15, La1-5	N2,N3

** - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

*** - from table above

FACULTY ...W-4..... / DEPARTMENT.....					
SUBJECT CARD					
Name in Polish	Metody optymalizacji				
Name in English	Optimization methods				
Main field of study (if applicable): ...	Telecommunication				
Specialization (if applicable): ...	Modern Telecommunications (TMT)				
Level and form of studies:	2nd level, full-time				
Kind of subject:	obligatory				
Subject code ...	TKEA005				
Group of courses	NO*				
	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	90				
Form of crediting	Examination /				
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	3				
including number of ECTS points for practical (P) classes					
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1				

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES
--

SUBJECT OBJECTIVES

C1 To acquire a fundamental knowledge on optimization methods for solving various optimization problems,

C2 To be skilled in formulating optimization problems,

C3 To be skilled in solving optimization problems in practice,

C4 To be skilled in coding optimization algorithms in computational environments

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEK_W01: fundamental knowledge on linear programming,

PEK_W02: fundamental knowledge on quadratic programming,,

PEK_W03: fundamental knowledge on unconstrained optimization,

PEK_W04: fundamental knowledge on equality and inequality constrained nonlinear programming,

PEK_W05: fundamental knowledge on solving nonlinear equations,

PEK_W06: fundamental knowledge on stochastic and heuristic optimization,

PEK_W07: fundamental knowledge on integer and multi-criteria programming,

relating to skills:

PEK_U01: skills in formulating optimization problems,

PEK_U02: skills in selecting the right numerical algorithm for a given optimization problem,

PEK_U03: skills in efficient coding and testing optimization algorithms,

PROGRAMME CONTENT		
Form of classes - lecture		Number of hours
Lec 1	Introduction, requirements, static optimization. Optimization problems: types, sizes, and examples	1
Lec 2	Linear programming: Simplex method, two-phase method	1
Lec 3	Linear programming: Revised simplex method	1
Lec 4	Linear programming: Duality, Primal-dual algorithms, Optimality conditions	1
Lec 5	Linear programming: Interior-point methods	1
Lec 6	Linear programming: Mehrotra predictor-corrector algorithm	1
Lec 7	Unconstrained optimization: Optimality conditions, examples	1
Lec 8	Unconstrained optimization: Line-search methods	1
Lec 9	Unconstrained optimization: Trust-region methods	1
Lec 10	Unconstrained optimization: Cauchy point, Dogleg, Steihaug's approach	1
Lec 11	Unconstrained optimization: Conjugate gradient methods. Preconditioning	1
Lec 12	Unconstrained optimization: Quasi-Newton methods	1
Lec 13	Nonlinear least-squares problems	1
Lec 14	Nonlinear equations: Gauss-Newton, Lavenberg-Marquardt, Trust-region, Newton methods	1
Lec 15	Constrained optimization: Convexity, Lagrange functional and multipliers	1
Lec 16	Constrained optimization: KKT conditions	1
Lec 17	Quadratic programming with equality constraints: Direct KKT system solvers, Range-space, Null-space, Conjugacy-based methods	1
Lec 18	Quadratic programming with inequality constraints: Active-set methods	1
Lec 19	Quadratic programming with inequality constraints: Interior-point methods	1
Lec 20	Constrained Optimization: Penalty methods	1
Lec 21	Constrained Optimization: Log barrier methods	1

Lec 22	Sequential Quadratic Programming: Reduced Hessian methods, Trust-region methods	1
Lec 23	Integer programming	1
Lec 24	Multi-objective programming	1
Lec 25	Stochastic optimization: Simulated Annealing	1
Lec 26	Heuristic optimization: Evolutionary strategies	1
Lec 27	Heuristic optimization: Genetic algorithms	1
Lec 28	Metaheuristics: IWO, PSO, ACO	1
Lec 29	Optimization software	1
Lec 30	Test	1
	Total hours	30

TEACHING TOOLS USED

- N1. Lectures with using blackboards and slides
N2. Computational exercises – discussions
N3. Bibliography
N4. Consultations
N5. Homework

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_W01-07 PEK_U01-03	Partial results of coding optimization algorithms, computational exercises, discussions

$C = 1/4 * F1 + 3/4 * (\text{note from the final test}) + K/10 - 3$, where K is the number of lectures in which a student participated

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1]. J. Nocedal, S. J. Wright, Numerical Optimization, Springer, 1999.
- [2]. D. G. Luenberger, Y. Ye, Linear and Nonlinear Programming, Springer, 2008 (3rd Edition).
- [3]. S. Boyd, L. Vandenberghe, Convex Optimization, Cambridge University Press, 2004.
- [4]. R. J. Vanderbei, Linear Programming: Foundations and Extensions, Springer, 2008.
- [5]. J. Dreo, A. Petrowski, D. Siarry, E. Taillard, Metaheuristics for Hard Optimization: Simulated Annealing, Tabu Search, Evolutionary and Genetic Algorithms, Ant Colonies, Methods and Case Studies. Springer 2006.
- [6]. J. Seidler, A. Badach, W. Molisz, Metody rozwiązywania zadań optymalizacji, WNT 1980.
- [7]. A. Stachurski, A. P. Wierzbicki, Podstawy optymalizacji, Ofic. Wyd. PW, Warszawa 1999.
- [8]. A. Cegielski, Programowanie matematyczne, Ofic. Wyd. Uniw. Ziel.Góra, Zielona

Góra 2002.

- [9]. J. Stadnicki, Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z przykładami zastosowań technicznych, WNT, Warszawa 2006.
- [10]. W. Findeisen, J. Szymanowski, A. Wierzbicki, Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji, PWN, Warszawa, 1980.
- [11]. Z. Michalewicz, Algorytmy genetyczne+struktury danych=programy ewolucyjne, WNT, Warszawa 1999.

SECONDARY LITERATURE:

- [1]. M. Sysło, N. Deo, J. Kowalik, Algorytmy optymalizacji dyskretnej, PWN, Warszawa 1995.
- [2]. R. S. Garfinkel, G. L. Nemhauser, Programowanie całkowitoliczbowe, PWN, Warszawa 1978.
- [3]. M. Brdyś, A. Ruszczyński, Metody optymalizacji w zadaniach, WNT, Warszawa 1985.
- [4]. J. Arabas, Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, WNT, Warszawa, 2001.

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Rafał Zdunek, rafal.zdunek@pwr.wroc.pl

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR
SUBJECT

... **Optimization methods**
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY

Telecommunication
AND SPECIALIZATION TMT

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**	Subject objectives***	Programme content***	Teaching tool number***
PEK_W01	K2TEL_W05	C1	Lec 1, Lec 2, Lec 2, Lec 3, Lec 4, Lec 2, Lec 6	N1 – N5
PEK_W02	K2TEL_W05	C1	Lec 17, Lec 18, Lec 19, Lec 20, Lec 21, Lec 22	N1 – N5
PEK_W03	K2TEL_W05	C1	Lec 7, Lec 8, Lec 9, Lec 10, Lec 11, Lec 12	N1 – N5
PEK_W04	K2TEL_W05	C1	Lec 15, Lec 16, Lec 17, Lec 18, Lec 19, Lec 20, Lec 21, Lec 22	N1 – N5
PEK_W05	K2TEL_W05	C1	Lec 13, Lec 14	N1 – N5
PEK_W06	K2TEL_W05	C1	Lec 25, Lec 26, Lec 27, Lec 28	N1 – N5
PEK_W07	K2TEL_W05	C1	Lec 23, Lec 24	N1 – N5
PEK_U01	K2TEL_U01	C2	Lec 1, Lec 7, Lec 15, Lec 23, Lec 24	N1 – N5
PEK_U02	K2TEL_U01	C3	Lec 1 – Lec 29	N1 – N5
PEK_U03	K2TEL_U01	C4	Lec 29	N1 – N5

** - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

*** - from table above

FACULTY OF ELECTRONICS					
SUBJECT CARD					
Name in Polish Metody numeryczne					
Name in English Numerical Methods					
Main field of study (if applicable): Telecommunications					
Specialization (if applicable): Modern Telecommunications					
Level and form of studies: 2nd level, full-time					
Kind of subject: obligatory					
Subject code TKEA006					
Group of courses NO					
	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	90				
Form of crediting	Examination				
For group of courses mark (X) final course	x				
Number of ECTS points	3				
including number of ECTS points for practical (P) classes	0				
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1				

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

SUBJECT OBJECTIVES

C1. Getting the basic knowledge on numerical methods, pros and cons of basic algorithms depending on the analyzed problem

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge: has basic knowledge of numerical methods

PEK_W01 – knows basic techniques concerning approximation and interpolation for function with single and multiple arguments.

PEK_W02 – knows techniques of numerical differentiation for ordinary derivatives, partial derivatives and divergence, curl and gradient operators.

PEK_W03 – knows methods of numerical integration of functions of single and multiple arguments.

PEK_W04 – knows method of numerical finding the roots and extremes of single argument functions.

PEK_W05 – knows direct and iterative methods of solving sets of linear equations, methods of matrix inversion and computing matrix determinant.

PEK_W06 – knows methods of computing eigenvalues and eigenvectors of matrices.

PEK_W07 – knows methods of solving ordinary differential equations for given initial/boundary conditions.

PEK_W08 – knows methods of solving partial differential equations: finite differences methods, finite element method and boundary element method.

PROGRAMME CONTENT		
Form of classes - lecture		Number of hours
Lec 1	Organizational matters. Applications of numerical methods. Approximation and interpolation.	2
Lec 2	Numerical differentiation.	2
Lec 3-4	Numerical integration.	4
Lec 5	Methods of numerical finding roots and extremes of single argument functions.	2
Lec 6-8	Methods of solving sets of linear equations.	6
Lec 9	Computing eigenvalues and eigenvectors of matrices.	2
Lec 10-11	Numerical solving of ordinary differential equations	4
Lec 12-14	Methods of numerical solving of partial differential equations.	6
Lec 15	Recapitulation.	2
	Total hours	30
TEACHING TOOLS USED		
N1. Traditional lectures N2. Consultations. N3. Student's own work – self-studies and preparations for the exam.		

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
P	PEK_W01 – PEK_W08	Written or oral exam

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Germund Dahlquist, Ake Bjorck, Numerical Methods, Courier Dover Publications, 2003
[2] R.W. Hamming, Numerical Methods for Scientists and Engineers, Dover Books on Mathematics, 1986.

SECONDARY LITERATURE:

- [1] L. Fausett, *Numerical methods using MathCad*, Prentice Hall, Upper Saddle River 2002

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Andrzej Kucharski, 71 320 29 12; andrzej.kucharski@pwr.wroc.pl

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR
SUBJECT
Numerical Methods
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY
Telecommunications
AND SPECIALIZATION **Modern Telecommunications**

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**	Subject objectives***	Programme content***	Teaching tool number***
PEK_W01	K2TEL_W06	C1	Lec1	1,2,3
PEK_W02	K2TEL_W06	C1	Lec2	1,2,3
PEK_W03	K2TEL_W06	C1	Lec3, Lec4	1,2,3
PEK_W04	K2TEL_W06	C1	Lec5	1,2,3
PEK_W05	K2TEL_W06	C1	Lec6÷Lec8	1,2,3
PEK_W06	K2TEL_W06	C1	Lec9	1,2,3
PEK_W07	K2TEL_W06	C1	Lec10÷Lec11	1,2,3
PEK_W08	K2TEL_W06	C1	Lec12÷Lec14	1,2,3
PEK_W01	K2TEL_W06	C1	Lec1	1,2,3
PEK_W02	K2TEL_W06	C1	Lec2	1,2,3
PEK_W03	K2TEL_W06	C1	Lec3, Lec4	1,2,3
PEK_W04	K2TEL_W06	C1	Lec5	1,2,3

** - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

*** - from table above

FACULTY / DEPARTMENT.....					
SUBJECT CARD					
Name in Polish Elementy sieci fonicznych					
Name in English Photonic Communication Components.					
Main field of study (if applicable):					
Specialization (if applicable):					
Level and form of studies: / 2nd* level, full-time /					
Kind of subject: obligatory / Subject code					
Group of courses YES /					
	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		30		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		60		
Form of crediting	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*
For group of courses mark (X) final course	X		X		
Number of ECTS points	4				
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	2		2		

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Optical Networks- K2TEL;W07
- 2.
- 3.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Knowledge of basic structures and elements of photonic networks:telecommunication, sensor and medical ones
- C2 Ability to explain physical phenomena which are basic for the operation of photonic elements

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEK_W01 Knowledge of their possible applications in communication and measurement systems

PEK_W02 Explaining physical phenomena taking place in photonic elements

...

relating to skills:

PEK_U01 Ability to build photonic networks for various applications

PEK_U02

...

relating to social competences:

PEK_K01

PEK_K02

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture	Number of hours
Lec 1. Introduction to Ray and Wave Optics	2
Lec 2 Photonic crystal fibers	2
Lec 3 2-D and 3-D and Finite Difference Time Domain Method for PCF	2
Lec 4 Periodic Dielectric Waveguides and Photonic Crystal Fibers	2
Lec 5 Designing Photonic Crystals for Applications	2
Lec 6 Erbium doped Amplifiers	2
Lec 7 Laser Amplifiers	2
Lec 8 Theory of Laser Oscillation	2
Lec 9 Semiconductor Photon Sources and Detectors	2
Lec 10 Optical Fiber Sensors	2
Lec 11 Nonlinear Optics,	2
Lec 12 Ultrafast Optics, medical sensors	2
Lec 13 Polarization of Light	2
Lec 14 Interference Phenomena	2
Lec 15 Written exam	2
	Total hours 30
Form of classes - laboratory	Number of hours
Lab 1 Introduction	2
Lab 2 Determination mode area in near and far field	2
Lab 3 Designing of PCF structures according Lumerical software	2
Lab 4 EDFA	2
Lab 5 Fiber optic laser building	2
Lab 6 Measurement of fiber optic network elements	2
Lab 7 Investigation of commutator.	2
Lab 8 Amplitude Sensor	2

Lab 9 Interferometry	2
Lab 10 The attenuation in wavelength function	2
Lab 11 Determination way in PM fiber	2
Lab 12 Connecting fiber optic with light sources	2
Lab 13 Fluorescent sensors	2
Lab 14 Repeating of chosen exercises	2
Lab 15 Attested credit	2

Total hours **30**

Form of classes - project		Number of hours
Proj 1		
Proj 2		
Proj 3		
Proj 4		
...		
	Total hours	

Form of classes - seminar		Number of hours
Sem 1		
Sem 2		
Sem 3		
...		
	Total hours	

TEACHING TOOLS USED

N1. Traditional lecture
N2. Consultations
N3. Own work- independent study and preparing last written exam
N4. Preparing theoretical material do the project
N5. Realization of project and laboratory exercises
N6. Elaboration of reports from projects and laboratory exercises

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_W01-W15	Written exam

F2	PEK_U01-U15	Reports
P=0,5*F1+0,5*F2		
C		
PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<u>PRIMARY LITERATURE:</u>		
[1] [1] B.E.A. Saleh, M.C. Teich „Fundamentals of Photonics”, Second Editions John Wiley & Sons. Inc. Publications		
<u>SECONDARY LITERATURE:</u>		
[1] Avigador Brillant”Digital and Analog Fiber Optic Communications for CATV and FTTx Applications, Published by SPIE P.O. Box 10, Bellingham, Washington, 2008		
[2] Emmanuel Desurvire “Erbium doped fibers amplifiers, Principles and Applications”		
SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)		
Dr hab. Elżbieta Bereś-Pawlik, prof. PWr, elzbieta.pawlik@pwr.wroc.pl		

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR
SUBJECT

.....
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY

.....
AND SPECIALIZATION

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**	Subject objectives***	Programme content***	Teaching tool number***
PEK_W01 (knowledge)	S2TMT_W01	C1	W1	N1,N2,N3
PEK_W02-PEK_W15	S2TMT_W02- S2TMT_W15	C1	W2-W15	N1,N2,N3
...				
...				
PEK_U01 (skills)	S2TMT_U01	C2	La1	N4,N5,N6
PEK_U02-PEK_U15	S2TMT_U02- S2TMT_U15	C2	La2-La15	N4,N5,N6

** - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

*** - from table above

WYDZIAŁ Elektroniki/ STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Systemy multimedialne
Nazwa w języku angielskim	Multimedia systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	TELEKOMUNIKACJA (TEL)
Specjalność (jeśli dotyczy):	MODERN TELECOMMUNICATIONS (TMT)
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	TKEA008
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1.
- 2.

CELE PRZEDMIOTU

C1: Zdobyć wiedzę dotyczącą organizacji sieci świadczących usługi multimedialne, obowiązujących norm i standardów dotyczących systemów multimedialnych oraz podstawowych zagadnień z zakresu działania urządzeń do przesyłania danych multimedialnych w sieci IP.

C2: Zdobyć umiejętności z zakresu konfiguracji urządzeń do przesyłania danych multimedialnych w tym terminali wideokonferencyjnych oraz wskazania zasadniczych elementów budowy infrastruktury sieci wideokonferencyjnej.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – student zna kluczowe standardy dotyczące przekazów multimedialnych

PEK_W02 – student zna podstawowe elementy architektury systemów multimedialnych

PEK_W03 – student zna wybrane protokoły komunikacyjne, usługi i zagadnienia związane z ich jakością

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - potrafi zbudować sieć wideokonferencyjną opartą na różnych protokołach obsługi sesji połączenia

PEK_U02 - umie zaprezentować proces konfiguracji terminali wideokonferencyjnych

PEK_U03 - potrafi przygotować materiał multimedialny do transportu w sieci IP

PEK_U04 – potrafi wykorzystywać umiejętność przesyłania danych multimedialnych w sieci IP realizując praktyczne zadania

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podstawowe definicje.	1
Wy2	Standaryzacja multimediiów.	2
Wy3	Wybrane kodeki audio i wideo	2
Wy4	Architektury systemów multimedialnych i przykłady rozwiązań	2
Wy5	Protokoły komunikacyjne w systemach multimedialnych	2
Wy6	Usługi multimedialne, ich parametry oraz jakość	2
Wy7,8	Wybrane metody oceny jakości usług w systemach multimedialnych	4
Suma godzin		15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
Suma godzin		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wprowadzające – omówienie tematyki zajęć, przedstawienie warunków zaliczenia, szkolenie BHP	2
La2	Obsługa przebiegu sesji połączenia multimedialnego w sieci IP	2
La3	Monitoring IP	2
La4,5	Urządzenia i protokoły standardu H.323	4
La7,8	Urządzenia i protokoły standardu SIP	4
La9	Transport zawartości multimedialnej w sieci IP	2

La10-14	Przygotowanie sygnału multimedialnego	10
La6,15	Testy sprawdzające	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, projektora i slajdów. 2. Konsultacje. 3. Praca własna – przygotowanie do zajęć praktycznych. 4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia. 5. Materiały i instrukcje laboratoryjne.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01-03	egzamin
F2	PEK_U01-04	kartkówki, dyskusje, pisemne sprawozdania
$P=0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Zalecenia ITU-T, normy ETSI, standardy IETF
- [2] Rao K.R., Bojkovic Z.S., Milanovic D.A., „Introduction to Multimedia Communications. Applications, Middleware, Networking”, Wiley 2006
- [3] Ze-Nian Li and Mark S. Drew, „Fundamentals of multimedia”, Pearson Education Inc., New Jersey 2004
- [4] Chou P.A., Schaar M., „Multimedia over IP and wireless networks”, Elsevier/Academic Press 2007
- [5] James R. Wilcox, „Videoconferencing & Interactive Multimedia: The Whole Picture”, Telecom Books, 2000
- [6] Hersent O., Petit J.P., Gurle D., „IP Telephony. Deploying Voice-over-IP Protocols”

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Jonathan Davidson, James Peters, Voice over IP Podstawy, MIKOM, Warszawa 2005r., ISBN: 83-7279-500-2
- [2] Bromirski M., Telefonía VoIP. Multimedialne sieci IP, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2006r.
- [3] Bromirski M., Telefonía VoIP. Multimedialne sieci IP, Wydawnictwo BTC, W
- [4] Surgut K., Tania telefonía internetowa VoIP, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2006r. Warszawa 2006
- [5] Networld
- [6] Przegląd Telekomunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Janusz Klink, janusz.klink@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Systemy multimedialne
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU TELEKOMUNIKACJA (TEL)
 I SPECJALNOŚCI MODERN TELECOMMUNICATIONS (TMT)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01	S2TMT_W02	C1	Wy1-3	1,2,4
PEK_W02	S2TMT_W02	C1	Wy4	1,2,4
PEK_W03	S2TMT_W02	C1	Wy5-7	1,2,4
PEK_U01	S2TMT_U02	C2	La2,4,5,7-9	2,3,4,5
PEK_U02	S2TMT_U02	C2	La2,4,5,7,8	2,3,4,5
PEK_U03	S2TMT_U02	C2	La9-14	2,3,4,5
PEK_U04	S2TMT_U02	C2	La3	2,3,4,5

** - z tabeli powyżej

FACULTY W-4 / DEPARTMENT.....

SUBJECT CARD**Name in Polish Sieci mobilne****Name in English Mobile Networks****Main field of study (if applicable): Telekomunikations****Specialization (if applicable): Modern Telecommunications****Level and form of studies: 1st/ 2nd* level, full-time / part-time*****Kind of subject: obligatory / ~~optional~~ / ~~university-wide~~*****Subject code TKEA009****Group of courses YES**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		15	15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		60	30	
Form of crediting	crediting with grade*		crediting with grade*	crediting with grade*	
For group of courses mark (X) final course	X				
Number of ECTS points	5				
including number of ECTS points for practical (P) classes			1	1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1		1	1	

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Zdobyć wiedzę w zakresie sieci mobilnych, w szczególności obejmującej rodzaje stosowanych technik transmisyjnych, budowę interfejsu radiowego, architekturę sieci, strukturę interfejsów i funkcje urządzeń, protokoły komunikacyjne, stosowane techniki łączności radiowej i protokoły dostępu do łącza radiowego, organizacji kanałów realizowane procedury systemowe i realizowane usługi
- C2. Zdobyć wiedzę i umiejętności w zakresie wyznaczania szczegółowego bilansu łącza radiowego metod obliczeń propagacyjnych z zakresem ich stosowalności oraz planowania radiowego i pojemności sieci mobilnych w różnych środowiskach propagacyjnych
- C3. Zdobyć umiejętności konfigurowania i testowania urządzeń i systemów telekomunikacji mobilnej, stosowania narzędzi diagnostycznych, obserwacji i analizy zdarzeń.
- C4. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEK_W01 – ma wiedzę o kolejnych generacjach i wersjach sieci mobilnych obejmującą ich architekturę, zasady funkcjonowania, stosowane techniki i protokoły transmisyjne. Jest w stanie scharakteryzować elementy architektury i ich funkcje, interfejs radiowy, sposób realizacji procedur systemowych umożliwiających mobilność abonentów i bezpieczne korzystanie z usług

PEK_W02 – posiada wiedzę do wyznaczenia szczegółowego bilansu energetycznego łącza radiowego dla różnych technik transmisyjnych i istotnych parametrów urządzeń radiowych

PEK_W03 – zna metody obliczeń propagacyjnych do planowania radiowego sieci mobilnych w różnych środowiskach propagacyjnych i zakresy ich stosowalności

PEK_W04 – posiada wiedzę z zakresu metod obliczania pojemności sieci mobilnych

relating to skills:

PEK_U01 – potrafi wyznaczyć szczegółowy bilans łącza radiowego, zasięg użytkowy i zakłóceńowy, zasięg łączności radiowej oraz zaprojektować pokrycie radiowe i pojemność sieci mobilnej z doбором parametrów urządzeń nadawczo-odbiorczych, ich usytuowaniem oraz metod obliczeń propagacyjnych użyciem narzędzi informatycznych i mapy cyfrowej terenu

PEK_U02 – potrafi posługiwać się narzędziami diagnostycznymi stosowanymi do testowania i analizy systemów telekomunikacji mobilnej

PEK_U03 – potrafi posługiwać się analizatorem widma i narzędziami pomiarowymi stosowanymi do testowania osiągow sieci mobilnych oraz potrafi namierzyć i zidentyfikować źródła transmisji radiowej przy użyciu nowoczesnych urządzeń pomiarowych

PEK_U04 – potrafi skonfigurować wybrane urządzenia i sieci mobilne

relating to social competences:

PEK_K01 – wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy, myślenia niezależnego i twórczego

PEK_K02 – obiektywnego oceniania argumentów, racjonalnego tłumaczenia i uzasadniania własnego punktu widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu sieci mobilnych.

PEK_K03 – przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim,

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of
Lec 1	Sieci mobilne – budowa i stosowane w łączu radiowym techniki transmisyjne. Bilans łącza radiowego i wyznaczanie zasięgu użytkowego i zakłóceńowego	2
Lec 2	Metody obliczeń propagacyjnych stosowane w planowaniu pokrycia radiowego sieci mobilnych	2

Lec 3	Planowanie sieci mobilnych	2
Lec 4	GSM, GPRS i EDGE – architektura, interfejsy, struktura i organizacja kanałów, procedury systemowe, metody dostępu i zabezpieczenia	3
Lec 5	Sieci mobilne 3generacji (UMTS i HSPA) – ewolucja architektury, interfejsów, struktury i organizacji kanałów, procedur systemowych, metod dostępu i zabezpieczeń, usług i osiągnięć sieci	2
Lec 6	Sieci mobilne 4Generacji (2
Lec 7	Sieci bezprzewodowe krótkiego zasięgu (WPAN, WLAN) – rozwiązania, ewolucja architektury, interfejsów, struktury i organizacji kanałów, procedur systemowych, metod dostępu i zabezpieczeń, usług i osiągnięć sieci	2
	Total hours	15
Form of classes - laboratory		Number of hours
Lab 1	Maintenance and management of trunking system based on CDMA2000 technology	3
Lab 2	Measurement and analysis of radio spectrum Rusing Real-time spectrum analyzer	3
Lab 3	Measurement of selected parameters of the GSM air interface	3
Lab 4	Radio-coverage testing and transmission parameters for WLANs	3
Lab 5	Radio network planning of the simple mobile Network using WinProp software from AWE Communications	3
	Total hours	15
Form of classes - project		Number of
Proj 1	Omówienie tematyki projektu, prezentacja zasad oceny i wymagań, określenie wstępnych założeń do projektów	1
Proj 2	Dobór elementów toru antenowego nadajników i odbiorników oraz wyznaczenie bilansu łącza radiowego	2
Proj 3	Rozdział zasobów radiowych, rozplanowanie przestrzenne położenia stacji bazowych i obliczenie pojemności sieci	2
Proj 4-6	Wykorzystanie narzędzi symulacyjnych i analiza symulacyjna zasięgów i stanu kompatybilności elektromagnetycznej	6
Proj 7	Prezentacja wykonanych projektów	2

Total hours	
TEACHING TOOLS USED	
N1. Wykład z wykorzystaniem transparencji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych	
N2. Materiały do wykładu (https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/)	
N3. Dyskusja wyników obliczeń	
N4. Konsultacje	
N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium	
N6. Praca własna – samodzielne przygotowanie do zajęć praktycznych	
N7. Opracowanie pisemne	
N8. Studia literaturowe	
N9. Stanowiska laboratoryjne w Laboratorium Systemów Telekomunikacji Mobilnej i Sieci bezprzewodowych	
N10. Oprogramowanie symulacyjne do projektowania systemów radiokomunikacyjnych	
N11. Materiały do laboratorium – instrukcje i materiały uzupełniające (https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/)	

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_W01 - PEK_W04 PEK_K01 - PEK_K03	Egzamin pisemno-ustny
F2	PEK_U01 - PEK_U04	testy cząstkowe, dyskusje, pisemne sprawozdania
F3	PEK_U01, PEK_K01, PEK_K02	ocena wykonanego projektu, prezentacja, dyskusja
C=F1*0,6+F2*0,2+F3*0,2		
PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Jerry D. Gibson (editor),: "The Mobile Communications Handbook, Second Edition" CRC Press, Springer, IEEE, 1999
- [2] Harri Holma and Antti Toskala WCDMA for UMTS : HSPA evolution and LTE
- [3] Juha Korhonen: Introduction to 3G Mobile Communication
- [4] B. WALKE, R SEIDENBERG, M. P. ALTHOFF: The UMTS Fundamentals
- [5] Jonathan P. Castro: „The UMTS network and radio access technology :air interface techniques for future mobile systems”
- [6] Steele, Raymond: „GSM, cdmaOne, and 3G systems” 2001

SECONDARY LITERATURE:

- [1]
- [2]
- [3]

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

--

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR
SUBJECT

AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY

AND SPECIALIZATION

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**	Subject objectives***	Programme content***	Teaching tool number***
PEK_W01	S2TMT_U03	C1	Lec 1	N1,N2, N4, N5
PEK_W02	S2TMT_W03	C2	Lec2	N1,N2, N4, N5
PEK_W03	S2TMT_W03	C2	Lec 3 - Lec 5	N1,N2, N4, N5
PEK_W04	S2TMT_W03	C2	Lec 6 - Lec 7	N1,N2, N4, N5
PEK_U01	S2TMT_W03	C2	Lab 1, Proj 2	N6, N8, N10, N11
PEK_U02	S2TMT_U03	C2, C3, C4	Lab 2, Lab 3, Lab 4	N3, N4, N6,N9,N8, N11
PEK_U03	S2TMT_U03	C3, C4	Lab 2	N4, N6,N9,N11
PEK_U04	S2TMT_U03	C3, C4	Lab 2 – Lab 4	N4, N6,N9,N11

** - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

*** - from table above

FACULTY ...W-4..... / DEPARTMENT.....

SUBJECT CARD**Name in Polish ...Aplikacje mobilne****Name in English ...Mobile Applications****Main field of study (if applicable): ...TEL****Specialization (if applicable):****Level and form of studies: 2nd* level, full-time****Kind of subject: obligatory****Subject code ...TKEA010****Group of courses NO***

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)			2		
Number of hours of total student workload (CNPS)			60		
Form of crediting			crediting with grade*		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points			2		
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes			1		

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knowledge of any object oriented programming language
2. Knowledge of basic Java strongly advised
- 3.

SUBJECT OBJECTIVES

C1 Ability to create Android applications

C2

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to skills:

PEK_U01 Student is able to use a chosen IDE for Java and Android OS

PEK_U02 Is able to create simple applications with GUI

PEK_U03 Is able to create applications interfacing with selected peripheral devices

PEK_U04 Is able to create complex applications employing numerous Android mechanics

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - laboratory	Number of hours	
La1,2	Introduction. Installation and configuration of selected IDE. Basic Android application. Working with Android Phone or emulator. Running and debugging code.	4
La3,4	Android application components: Activities. Activity lifecycle. Designing GUI and writing event-driven code.	4
La5,6,7	Android application components: Service, ContentProvider, BroadcastReceiver. Application privileges	6
La8-10	Interfacing with selected Android supported peripheral devices, ex. GPS or accelerometer. Using selected Android API, ex. Google Maps	6
La11-15	Individual project	10
	Total hours	30

TEACHING TOOLS USED

- N1. Practical excersises - execution of tasks assigned during classes
 N2. Individual work - preparing for classes
 N3. Individual work - project

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_U01, 02, 03	class tests, homework
F2	PEK_U01, 02, 03	execution of tasks assigned during classes
F3	PEK_U04	individual project
$C = 0.4 * F1 + 0.1 * F2 + 0.5 * F3$		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Android Developers: <http://developer.android.com/develop/index.html>
 [2] Lars Vogel, Android Tutorials: <http://www.vogella.com/android.html>

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Bruce Eckel, "Thinking in Java": <http://www.mindviewinc.com/Books/downloads.html>
 [2] CommonsWare Android Books (requires payment): <http://commonsware.com/books>

Due to the rapid evolution of Android OS and abundance of online information it is not advised to purchase any printed books.

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Bartłomiej Golenko, bartlomiej.golenko@pwr.wroc.pl

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR
SUBJECT

.....
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY

.....
AND SPECIALIZATION

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**	Subject objectives***	Programme content***	Teaching tool number***
PEK_W01 (knowledge)				
PEK_W02				
...				
...				
PEK_U01 (skills)				
PEK_U02				
...				
PEK_K01 (competences)				
PEK_K02				
...				

** - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

*** - from table above

FACULTY ELECTRONICS / DEPARTMENT I-28					
SUBJECT CARD					
Name in Polish Zaawansowane techniki sieciowe					
Name in English Advanced Network Techniques					
Main field of study (if applicable): <i>Telecommunication</i>					
Specialization (if applicable): <i>Modern Telecommunication</i>					
Level and form of studies: 1st / 2nd* level, full-time / part-time *					
Kind of subject: obligatory / optional / university-wide *					
Subject code TKEA011					
Group of courses YES/ NO*					
	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)			60		
Number of hours of total student workload (CNPS)			150		
Form of crediting			crediting with grade*		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points			5		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes			1		

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1.

SUBJECT OBJECTIVES

C1 Fundamental knowledge gathering concerned with Ethernet networks design and functionality in topology with switches and VLAN s.

C2 Fundamental knowledge gathering concerned with typical Wide Area Networks protocols and LAN to ISP connection methods.

C3 Configuration of Ethernet switches with V:ANs gathering skills.

C4 Connection of edge router to WAN and ISP gathering skills.

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEK_W01 – fundamental knowledge on Ethernet networks design and functionality in topology with switches and VLAN s.

PEK_W02 – fundamental knowledge on typical Wide Area Networks protocols and LAN to ISP connection methods.

relating to skills:

PEK_U01 –Basic Ethernet switch configuration skills.

PEK_U02 –VLANs and VTP Concepts and configuration skills.

PEK_U03 – STP protocol, Inter-VLAN Routing configuration skills.

PEK_U04 –WLAN devices configuration skills.

PEK_U05 –Frame Relay and PPP configuration skills .

PEK_U06 – network security mechanisms and packet filtering on the routers configuration skills.

PEK_U07 – IP addressing services on the routers configuration skills.

relating to social competences:

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - laboratory		Number of hours
La1,2	LAN Design, Basic Switch Concepts and Configuration	8
La3,4	VLANs Concepts and Configuration, VTP protocol	8
La5,6	STP protocol, Inter-VLAN Routing	8
La7,8	Basic Wireless Concepts and Configuration. Review.	8
La9,10	Introduction to WANs, PPP prtocol, Frame Relay networks	8
La11,12	Network Security, packet filtering with ACLs	8
La13,14	Teleworker and IP Addressing Services. Network Troubleshooting	8
La15	Final tests and Skill Based Assessments	4
	Total hours	60

TEACHING TOOLS USED

- N1. On-line course materials on Netacad pages (cisco.netacad.net)
- N2. Practice – configuration and testing network devices
- N3. E-tests on netacad pages (cisco.netacad.net, <https://kursy.pwr.wroc.pl/>)
- N4. Consultation
- N5. Students own work

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1-7	PEK_W01	E-testy cząstkowe
F8-14	PEK_U01-04	Discussions and activity during classes, written raports
F15-22	PEK_W02	Module e-tests
F23-30	PEK_U05-07	Discussions and activity during classes, written raports
$P = (7/100 * (F1-14) + 40/100 * (\text{final tests}) + 45/100 * (\text{skill based assessments}) + 8/100 * (F15-22))$		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Wayne Lewis, LAN Switching and Wireless, CCNA Exploration Companion Guide, Cisco Press 2012
- [2] Bob Vachon, Rick Graziani, Accessing the WAN: CCNA Exploration Companion Guide, Cisco Press 2011

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Wendell Odom, CCENT/CCNA ICND1 640-822 Official Cert Guide, Cisco Press 2011
- [2] Wendell Odom, CCNA ICND2 640-816 Official Cert Guide, Cisco Press 2011

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Marcin Głowacki, Marcin.Glowacki@pwr.wroc.pl

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR
SUBJECT
TKEA011 Advanced Network Techniques
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY
Telecommunication
AND SPECIALIZATION ***Modern Telecommunication***

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**	Subject objectives***	Programme content***	Teaching tool number***
PEK_W01 PEK_U01	K2TEL_U05 K2TEL_W09	C1,C3	La1,2	N1-5
PEK_W01 PEK_U02	K2TEL_U05 K2TEL_W09	C1,C3	La3,4	N1-5
PEK_W01 PEK_U03	K2TEL_U05 K2TEL_W09	C1,C3	La5,6	N1-5
PEK_W01 PEK_U04	K2TEL_U05 K2TEL_W09	C1,C3	La7,8	N1-5
PEK_W02 PEK_U05	K2TEL_U05 K2TEL_W09	C2,C4	La9,10	N1-5
PEK_W02 PEK_U06	K2TEL_U05 K2TEL_W09	C2,C4	La11,12	N1-5
PEK_W02 PEK_U07	K2TEL_U05 K2TEL_W09	C2,C4	La13,14	N1-5

** - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

*** - from table above

WYDZIAŁ W-4 / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim Kompresja Informacji	
Nazwa w języku angielskim Compression of Information	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Telekomunikacja	
Specjalność (jeśli dotyczy): Modern Telecommunication	
Stopień studiów i forma: I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *	
Kod przedmiotu TKEA012	
Grupa kursów TAK / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		30		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.5		0.5		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

CELE PRZEDMIOTU
C1. Zdobycie wiedzy z zakresu metod kompresji danych stosowanych w systemach multimedialnych oraz łączności bezprzewodowej
C2. Zdobycie umiejętności prowadzenia eksperymentów off-line na sygnałach mowy, dźwięku oraz obrazach statycznych i dynamicznych
C3. Zdobycie umiejętności wyznaczania szybkości transmisji w kanale telekomunikacyjnym dla różnych klas algorytmów kompresji stratnej

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – ma wiedzę z zakresu algorytmów kompresji informacji stosowanych w systemach multimedialnych oraz łączności bezprzewodowej

PEK_W02 – potrafi objaśnić podstawowe metody kompresji stratnej

PEK_W03 – potrafi wytłumaczyć zasady współdziałania bloków przetwarzania sygnałów w standardach kompresji

PEK_W04 – potrafi wskazać właściwe rozwiązania zadania kompresji danych multimedialnych przy ustalonych parametrach transmisji kanału.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – potrafi przygotować do eksperymentów off-line wybrane algorytmy kompresji stratnej.

PEK_U02 - potrafi zastosować różne klasy algorytmów kompresji stratnej do eksperymentów off-line na sygnałach mowy, dźwięku oraz obrazach statycznych i dynamicznych

PEK_U03 - potrafi przeprowadzić badania parametryczne zaimplementowanych algorytmów kompresji stratnej.

PEK_U04 - potrafi modyfikować gotowe skrypty dla uzyskania oceny obiektywnej i subiektywnej analizowanych metod kompresji stratnej.

PEK_U05 potrafi obliczać szybkość transmisji w kanale telekomunikacyjnym wymuszaną przez algorytmy kompresji

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Kwantowanie liniowe nieliniowe i dynamiczne.	2
Wy2	Kodowanie przyrostowe (DPCM) – Adaptacyjna Modulacja Delta (ADM). Filtracja adaptacyjna w kodeku ADPCM. Algorytmy LMS i Leaky-LMS	2
Wy3	Kwantyzacja wektorowa.	2
Wy4	Model LP sygnału mowy. Schematy typu analiza-synteza.	1
Wy5	Transformacje ortogonalne. Dyskretne Przekształcenie Kosinusowe - DCT	2
Wy6	Kompresja obrazów statycznych – algorytm JPEG	2
Wy7	Kompresja stratna obrazów ruchomych. Standard MPEG-2.	2
Wy8	Standard MPEG-4. Kompresja stratna obrazów statycznych i ruchomych 3D	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wstępne. Rejestracja w systemie Moodle. Zasady pracy z systemem	1

	Matlab. Obsługa plików muzycznych .wav. Skalowanie wykresów.	
La2	Kwantowanie liniowe, kwantowanie dynamiczne i kwantowanie nieliniowe w oparciu o krzywą μ .	2
La3	Modulacja Delta, adaptacyjna modulacja Delta oraz ADPCM.	2
La4	Kwantyzacja wektorowa.	2
La5	Model LPC sygnału mowy.	2
La6	Kompresja algebraiczna w oparciu o przekształcenie Karhunenena-Loeve.	2
La7	Dyskretna transformacja kosinusowa – DCT.	2
La8	Badanie efektywności zastosowania tablic kwantyzacji w algorytmie JPEG.	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem tablicy, transparencji i slajdów. N2. Materiały do wykładu i instrukcje laboratoryjne dostępne na stronie zts.ita.pwr.wroc.pl. N3. System obliczeń numerycznych Matlab do implementacji algorytmów i eksperymentów off-line na sygnałach rzeczywistych. N4. Skrypty z przykładowymi implementacjami algorytmów kompresji stratnej sygnałów mowy, dźwięku oraz obrazów statycznych i dynamicznych. N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych. N6. Praca własna – przygotowanie do egzaminu.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1-F5	PEK_U01-05	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, pisemne sprawozdania, aktywność na zajęciach
$P=0.1*(F1+F2+F3+F4+F5)+0.5*(\text{ocena z egzaminu})$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] K. Sayood – *Kompresja danych - wprowadzenie*
- [2] S. Haykin – *Systemy telekomunikacyjne*, tom 1 i 2
- [3] A. Drozdek – *Wprowadzenie do kompresji danych*
- [4] J. Proakis – *Digital communication*
- [5] S. Haykin – *Adaptive Filter Theory*, Prentice Hall

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Materiały pomocnicze do wykładu dostępne na stronie zts.ita.pwr.wroc.pl

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Robert Hossa, Robert.Hossa@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
TKEA012 Kompresja Informacji
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Telekomunikacja**
 I SPECJALNOŚCI **..TMT..**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01	S2TMT_W02	C1	Wy1-Wy8	N1,N2,N6
PEK_W02	S2TMT_W02	C1	Wy1-Wy5	N1,N2,N6
PEK_W03	S2TMT_W02	C1	Wy4, Wy6-Wy8	N1,N2,N6
PEK_W04	S2TMT_W02	C1	Wy4, Wy7-Wy8	N1,N2,N6
PEK_U01	S2TMT_U02	C2	La1	N2,N3,N5
PEK_U02	S2TMT_U02	C2	La1-La8	N2,N3,N5
PEK_U03	S2TMT_U02	C2	La2-La8	N2,N3,N5
PEK_U04	S2TMT_U02	C2	La3-La8	N2,N3,N5
PEK_U05	S2TMT_U02	C3	La2-La8	N2,N3,N5

** - z tabeli powyżej

FACULTY / DEPARTMENT.....					
SUBJECT CARD					
Name in Polish Systemy wbudowane					
Name in English Embedded Systems					
Main field of study (if applicable): Telecommunication					
Specialization (if applicable): Modern Telecommunications					
Level and form of studies: 2nd level, full-time					
Kind of subject: obligatory					
Subject code TKEA013					
Group of courses YES					
	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		15	15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		30	30	
Form of crediting	Crediting with grade	Crediting with grade	Crediting with grade	Crediting with grade	Crediting with grade
For group of courses mark (X) final course	X				
Number of ECTS points	3				
including number of ECTS points for practical (P) classes			1	1	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1		0,5	0,5	

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. K1TEL_W16
2. K1TEL_U14

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Gaining knowledge of microprocessor-based embedded systems.
 C2 Gaining knowledge of computer control systems.
 C3 Gaining knowledge of programmable controllers PLC.
 C4 Gaining design embedded systems skills
 C5 Gaining program embedded systems skills

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

Relating to knowledge:

PEK_W01 Knows the architecture of embedded systems, their design and operation.

PEK_W02 Knows the syntax and structure of the ANSI C language and the principles of the use of peripheral libraries.

PEK_W03 Knows the core and peripheral blocks STM32 microcontrollers.

Relating to skills:

PEK_U01 Can use software environment for embedded systems.

PEK_U02 Can use the technical documentation and application notes IC used.

PEK_U03 Can perform tasks in the implementation of complex IT project
 PEK_U04 Can develop technical documentation.

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec 1	Introduction to embedded systems.	1
Lec 2	Microprocessor embedded systems.	2
Lec 3	Computer control systems.	2
Lec 4	Programmable logic controllers (PLC).	2
Lec 5	Basic architecture of microcontrollers. Runtime systems. Real-time operating systems.	3
Lec 6	STM32 family of microcontrollers. Input-output ports, interrupts, timers, serial interfaces.	5
	Total hours	15
Form of classes - laboratory		Number of hours
Lab 1	Introductory classes. Health and Safety. Terms laboratory. Program laboratory. Assessment Criteria. Acquainted with the position of the laboratory.	1
Lab 2	Familiar with the environment and a library Keil uVision Standard Peripherals Library.	1
Lab 3	Ports I/O	2
Lab 4	The NVIC interrupts. External Interrupt EXTI	2
Lab 5	SysTick. Timers/Counters. Real Time Clock.	4
Lab 6	Serial interfaces USART, SPI, I2C.	3
Lab 7	ADC.	2
	Total hours	15
Form of classes - project		Number of hours
Proj 1	Introduction. Health and Safety. Terms laboratory. Curriculum design. Assessment Criteria. Acquainted with the position of design.	1
Proj 2	Determining the subject and purpose of the project. Assignment of roles in the project, the initial allocation of tasks to be performed, the choice of the leader of the team.	1
Proj 3	Introduction to technical problems the project. Overview of solutions in the area of the problem - an analysis of development methods.	1
Proj 4	The implementation of individual project tasks by scheduling the first phase of the project.	5
Proj 5	The implementation of individual project tasks by scheduling the second stage of the project.	5
Proj 6	Presentation of the results of the project performed, the problematic discussion, evaluation algorithms, the project made by the teacher.	1
Proj 7	Verification of the project. To determine any changes. Presentation of the final documentation of the project in writing.	1
	Total hours	15

TEACHING TOOLS USED

- N1. Multimedia presentation
- N2. The technical documentation and application notes
- N3. Talk problematic
- N4. Consultation
- N5. Own work

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_U01 PEK_U02	Quality assessment of laboratory tasks. Verbal responses and discussions.
F2	PEK_U03 PEK_U04	Quality rating made the project and project documentation.
F3	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Written test (multiple choice).
$P = F1 * 0,2 + F2 * 0,2 + F3 * 0,6$		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Daca W., Mikrokontrolery – od układów 8-bitowych do 32-bitowych, MIKOM, Warszawa 2000
- [2] Dorf R.C., Bishop R.H. Modern control systems, Addison Wesley, 1995
- [3] Marwedel P., Embedded System Design, Kluwer Academic Publishers, Boston 2003
- [4] Pełka R., Mikrokontrolery – architektura, programowanie, zastosowania, WKŁ, Warszawa 2000
- [5] Ting-pat So A., Intelligent building systems, Kluwer Academic Publ., Boston – London 1999

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Paprocki K., Mikrokontrolery STM32, BTC, Legionowo 2009
- [2] Peczarski M., Mikrokontrolery STM32 w sieci Ethernet, BTC, Legionowo 2011
- [3] Galewski M., STM32: aplikacje i ćwiczenia w języku C, BTC, Legionowo 2011

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Jarosław Emilianowicz, jaroslaw.emilianowicz@pwr.wroc.pl

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR
SUBJECT
TKEA013 Modern Telecommunications
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY **TEL**
AND SPECIALIZATION **TMT**

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**	Subject objectives***	Programme content***	Teaching tool number***
PEK_W01	K2TEL_W11	C1,C2,C3	Wy1,2,3,4	N1,N4,N5
PEK_W02	K2TEL_W11	C1,C2,C3	Wy5	N1,N4,N5
PEK_W03	K2TEL_W11	C1,C2,C3	Wy6	N1,N4,N5
PEK_U01	K2TEL_U07	C4,C5	La1,2	N2,N3,N4,N5
PEK_U02	K2TEL_U07	C4,C5	La3,4,5,6,7	N2,N3,N4,N5
PEK_U03	K2TEL_U07	C4,C5	Pr1,2,3,4,5,6	N2,N3,N4,N5
PEK_U04	K2TEL_U07	C4,C5	Pr6,7	N2,N3,N4,N5

** - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

*** - from table above

FACULTY ELECTRONICS / DEPARTMENT I-28					
SUBJECT CARD					
Name in Polish Bezpieczeństwo systemów teleinformatycznych					
Name in English Security in Teleinformatics Systems					
Main field of study (if applicable): <i>Telecommunication</i>					
Specialization (if applicable): <i>Modern Telecommunication</i>					
Level and form of studies: 1st 2nd* level, full-time / part-time *					
Kind of subject: obligatory / optional / university-wide *					
Subject code TKEA015					
Group of courses YES / NO *					
	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	10		30		
Number of hours of total student workload (CNPS)	30		60		
Form of crediting	crediting with grade*		crediting with grade*		
For group of courses mark (X) final course	X				
Number of ECTS points	3				
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1		1		

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1.

SUBJECT OBJECTIVES

C1. Fundamental knowledge gathering concerned with securing a computer network, device access, traffic filtering and data confidentiality.

C2 Fundamental knowledge gathering concerned with authentication and encryption, methods, attacks detection and prevention.

C3. Configuration and verification of security mechanisms on routers, secure tunnelling, and IDS/IPS gathering skills.

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEK_W01 – fundamental knowledge on network security threats and methods of securing teleinformatic devices, Authentication, Authorization and Accounting (AAA) concept.

PEK_W02 – fundamental knowledge on firewalls and Intrusion Prevention Systems (IPS) implementation.

PEK_W03 – fundamental knowledge on LAN Security and cryptographic techniques

PEK_W04 – fundamental knowledge on managing a secure network and the Cisco Adaptive Security Appliance (ASA).functionality.

relating to skills:

PEK_U01 –secure administrative access on Cisco routers configuration skills

PEK_U02 – firewall configuration skills

PEK_U03 – Intrusion Prevention Systems (IPS) configuration skills

PEK_U04 – security of the Layer 2 devices configuration skills

PEK_U05 – VPN on routers and ASA configuration skills

relating to social competences:

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec 1,2	Network threats, attack methodologies, mitigation techniques, and the basics of securing a network. Authentication, Authorization and Accounting	3
Lec 3,4	Firewall Technologies. Implementing Intrusion Prevention Systems (IPS).	4
Lec 5,6	LAN Security. Virtual Private Networks and cryptographic techniques.	4
Lec 7	Managing a Secure Network. Implementing the Cisco Adaptive Security Appliance (ASA).	2
Lec 8	Review.	2
	Total hours	15
Form of classes - laboratory		Number of hours
La1,2	Secure administrative access on Cisco routers based of local or remote database	4
La3,4	Context-Based Access Control and Zone-Based Policy Firewall	4
La5,6	Intrusion Prevention Systems (IPS)	4
La7,8	Security of the Layer 2 infrastructure	4

La9,10	Site-to-site and remote-access VPN on routers	4
La11,12	Site-to-site and remote-access VPN on ASA	4
La13	Review. Developing and implementing Comprehensive Security Policy	2
La14,15	Final tests and Skills Based Assessment	4
	Total hours	30

TEACHING TOOLS USED

- N1. Traditional lectures
- N2. On-line course materials on Netacad pages (cisco.netacad.net)
- N3. Practice – configuration and testing network devices
- N4. E-tests on netacad pages (cisco.netacad.net, <https://kursy.pwr.wroc.pl/>)
- N5. Consultation
- N6. Students own work

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1-10	PEK_W01-04	e-testy cząstkowe
F11-16	PEK_U01-05	Discussions and activity during classes, written reports
$P = (20/100 * (F1-F10) + 30/100 * (\text{skills based assessment})) + (20/100 * (F11-F16) + 30/100 * (\text{final test}))$		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

[1] Catherine Paquet, Implementing Cisco IOS Network Security (IINS), Cisco Press 2009

SECONDARY LITERATURE:

[1] Michael Watkins, Kevin Wallace, CCNA Security Official Exam Certification Guide, Cisco Press 2008

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Dr inż. Marcin Głowacki, Marcin.Glowacki@pwr.wroc.pl

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR
SUBJECT
TKEA015 Security in Teleinformatics Systems
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY
Telecommunication
AND SPECIALIZATION ***Modern Telecommunication***

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**	Subject objectives***	Programme content***	Teaching tool number***
PEK_W01	S2TMT_W04	C1,C2	Lec 1,2	N1,2,5,7
PEK_W02	S2TMT_W04	C1	Lec 3,4	N1,2,5,7
PEK_W03	S2TMT_W04	C1,C2	Lec 5,6	N1,2,5,7
PEK_W04	S2TMT_W04	C1	Lec 7	N1,2,5,7
PEK_U01	S2TMT_U04	C3	La1,2	N2,3,4,6
PEK_U02	S2TMT_U04	C3	La3,4	N2,3,4,6
PEK_U03	S2TMT_U04	C3	La5,6	N2,3,4,6
PEK_U04	S2TMT_U04	C3	La7,8	N2,3,4,6
PEK_U05	S2TMT_U04	C3	La9,10,13,14,15	N2,3,4,6
PEK_U06	S2TMT_U04	C3	La11,12,13,14,15	N2,3,4,6

** - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

*** - from table above

FACULTY ELECTRONICS / DEPARTMENT TELECOMMUNICATIONS					
SUBJECT CARD					
Name in Polish: Sterowanie ruchem telekom					
Name in English: Telecom Traffic Control					
Main field of study (if applicable): Telecommunications					
Specialization (if applicable): Modern Telecommunications					
Level and form of studies: 1st/ 2nd* level, full-time / part-time *					
Kind of subject: obligatory / optional / university-wide*					
Subject code Name in English: TKEA016					
Group of courses YES / NO*					
	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				15
Number of hours of total student workload (CNPS)	60				30
Form of crediting	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	3				
including number of ECTS points for practical (P) classes					1
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1				1

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES
--

SUBJECT OBJECTIVES

- | |
|--|
| <p>C1 Acquiring extended knowledge of telecom traffic description</p> <p>C1 Acquiring general knowledge of mechanisms, procedures and architectures of traffic control in telecom networks</p> <p>C2 Ability to define and describe the level of services provided (indicating description parameters) from the perspective of telecom traffic phenomena</p> |
|--|

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

- PEK_W01 - Has general knowledge of telecom traffic types and description parameters
- PEK_W02 - Has general knowledge/ability of describing the level of telecom services provided and defining parameters within Traffic Theory
- PEK_W03 - Can define requirements allowing selection of mechanisms of flow control and congestion control in packet switched networks

relating to skills:

- PEK_U01 - Is able to prepare a presentation – use multimedia mechanisms for presenting contents
- PEK_U02 - Can describe a phenomenon and select mechanisms related to telecom traffic control
- PEK_U03 - Can make use of simulation environment and perform an analysis of selected traffic engineering problems

relating to social competences:

- PEK_K01 - can think and act creatively
- PEK_K02 - can work in a team, is aware of their role during a project and ensures that the tasks assigned to them are performed on time

PROGRAMME CONTENT

Form of classes – lecture		Number of hours
Lec 1	Telecom traffic and its types	1
Lec 2	Quality of Services (QoS) in telecommunications and computers networks, parameters of QoS level assessment in circuit switched and packet switched networks	2
Lec 3	Traffic control in circuit switched networks	2
Lec 4	Traffic control in ATM packet switched networks	2
Lec 5	Traffic control in IP packet switched networks – flow control (mechanisms, procedures and architectures of flow control)	2
Lec 6	Traffic control in IP packet switched networks – congestion control (mechanisms)	2
Lec 7	Traffic exchange between packet switched networks (especially IP exchange)	1
	Test	1
	Total hours	15
Form of classes – class		Number of hours
Cl 1		
Cl 2		
Cl 3		
Cl 4		
..		
	Total hours	
Form of classes – laboratory		Number of

		hours
Lab 1		
Lab 2		
Lab 3		
Lab 4		
Lab 5		
...		
	Total hours	
Form of classes – project		Number of hours
Proj 1		
Proj 2		
Proj 3		
Proj 4		
...		
	Total hours	
Form of classes – seminar		Number of hours
Sem 1	Introductory class – discussing the subject matter of the classes, credit conditions, topic assignment	1
Sem 2,3	Presenting seminar topic assumptions, deciding on presentation scope and form	4
Sem 4÷Sem 7	Topic presentations, problem discussion	8
Sem 8	Sum-up	2
	Total hours	15
TEACHING TOOLS USED		
N1	Lecture with the use of blackboard, projector, slides	
N2	Consultations	
N3	Individual work – preparing for practical classes (seminar) – multimedia presentation	
N4	Problem discussion	
N5	Individual work – independent studying, preparing for test	

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1		Assessment of execution of seminar topic consecutive stages
F2		written test
C=0.4*F1+0.6*F2		
PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		

PRIMARY LITERATURE:

- [1] V. B. Iversen, Teletraffic Engineering handbook,
- [2] IETF Documents
- [3] ITU-T Recommendations connected with traffic control in IP packet switched networks

SECONDARY LITERATURE:

- [1] IEEE articles connected with traffic control in ATM packet switched networks
- [2] IEEE articles connected with traffic control in IP packet switched networks

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Ph.D. Eng

Jacek Oko, jacek.oko@pwr.wroc.pl

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR
SUBJECT

Telecom Traffic Control

AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY

Telecommunications.

AND SPECIALIZATION:

Modern Telecommunications

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**	Subject objectives***	Programme content***	Teaching tool number***
PEK_W01 (knowledge)	S2TMT_W05	C1	Lec1, Lec2	N1, N2, N4, N5
PEK_W02	S2TMT_W05	C1, C2, C3	Lec1, Lec2, Lec3, Lec4, Lec5	N1, N2, N4, N5
PEK_W02	S2TMT_W05	C1, C2, C3	Lec3, Lec4, Lec5, Lec6, Lec7,	N1, N2, N4, N5
PEK_U01 (skills)	S2TMT_U05	C1	Lec3, Lec4, Lec5, Lec6, Lec7,	N3, N4, N5
PEK_U02	S2TMT_U05	C2, C3	Lec1, Lec2, Lec3, Lec4, Lec5, Lec6, Lec7,	N3, N4, N5
PEK_U03	S2TMT_U05	C2, C3	Lec3, Lec4, Lec5, Lec6, Lec7,	N3, N4, N5

** - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

*** - from table above

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
	KARTA PRZEDMIOTU
Nazwa w języku polskim	Odbiorniki cyfrowe
Nazwa w języku angielskim	Digital receivers
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	TELEKOMUNIKACJA
Specjalność (jeśli dotyczy):	TMT
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	TKEA017
Grupa kursów	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				0.5	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobyć wiedzę o podstawach teoretycznych w zakresie cyfrowych odbiorników
 C2 Zdobyć wiedzę praktycznej umożliwiającej samodzielne konstruowanie modeli cyfrowych odbiorników
 C3 Umiejętność prezentacji i analizy wyników dla wykonanych modeli

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Zna podstawy teorii informacji oraz teorii detekcji wymagane do konstruowania cyfrowych systemów transmisji danych

PEK_W02 Student potrafi wy tłumaczyć techniki optymalnego i sub-optymalnego odbioru sygnałów dla zadanych kanałów telekomunikacyjnych,

PEK_W03 Zna procedury estymacji nieznanych parametrów odbieranego sygnału, zna zasady synchronizacji po stronie odbiorczej

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi konstruować cyfrowe odbiorniki telekomunikacyjne

PEK_U02 Umie dobierać algorytmy demodulacji, estymacji i detekcji dla przyjętego modelu transmisji

PEK_U03 Potrafi weryfikować i umie wdrażać opracowany model cyfrowego odbiornika

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	<i>Elementy teorii informacji z zastosowaniem w systemach telekomunikacyjnych, elementy teorii detekcji, reguły decyzyjne i ich klasyfikacja</i>	2
Wy2	<i>Modelowanie nadajnika z uwzględnieniem, cyfrowa przemiana częstotliwości, kryterium Nyquista o zerowej ISI, sygnał analityczny</i>	2
Wy3	<i>Optymalny koherentny odbiór sygnałów binarnych dla AWGN, filtr dopasowany, struktura odbiornika sygnału zmodulowanego cyfrowo w kanale AWGN bez IS</i>	2
Wy4	<i>Algorytm estymacji nieznanych parametrów sygnału modulacji cyfrowej – estymacja podstawy czasu, fazy i częstotliwości fali nośnej. Estymacja wsparta sekwencją uczącą i estymacja bez sekwencji uczącej</i>	2
Wy5	<i>Synchronizacja z cyfrową pętlą fazową pierwszego i drugiego rzędu</i>	2
Wy6	<i>Estymacja odpowiedzi impulsowej kanału telekomunikacyjnego wykorzystujące sekwencje treningowe, adaptacyjne techniki estymacji odpowiedzi impulsowej kanał</i>	2
Wy7	<i>Optymalny i sub-optymalny odbiór dla niezmiennego kanału w obecności interferencji międzysymbolowej</i>	2
Wy8	<i>Repetytorium</i>	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Przedstawienie elementów zadań związanych z pracami projektowymi na poszczególnych etapach. Prezentacja przewidzianych tematów prac oraz przydzielenie tematów poszczególnym grupom projektowym	2
Pr2, Pr3	Zbieranie materiałów na temat elementów części nadawczej. Przygotowanie schematu blokowego nadajnika dla systemu z zadanego projektu uwzględniającego: źródło danych, mapowanie symboli, formowanie impulsów, przemiana do częstotliwości pośredniej	4

Pr4, Pr5	Przygotowanie modelu symulacyjnego toru nadawczego oraz prezentacja wyników	4
Pr6, Pr7	Studia literaturowe z zakresu kanałów telekomunikacyjnych i wybór modelu kanału pasującego dla zadanych warunków transmisji. Opracowanie modelu symulacyjnego i prezentacja wyników	4
Pr8	Eksperymenty z przemianą częstotliwości do pasma podstawowego w odbiorniku	2
Pr9	Optymalna detekcja w odbiorniku przy zerowej ISI z założeniem idealnej synchronizacji dla zadanej w modulacji.	2
Pr10 Pr11, Pr12, Pr13, Pr14	Wprowadzenie zadanych w projekcie rzeczywistych warunków transmisji, dodanie metody docelowej techniki estymacji zadanego parametru transmisji, metody synchronizacji, equalizacji, detekcji	10
Pr15	Prezentacja uzyskanych wyników	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny
N2. Konsultacje
N3. Konsultacje - omawianie wyników prac nad zadaniem zagadnieniem, dyskusja nad przyjętymi koncepcjami oraz korygowanie błędnych założeń
N4. Praca własna – studia literaturowe
N5. Praca własna – przygotowywanie koncepcji poszczególnych elementów systemu
N6. Praca własna – przygotowywanie modeli symulacyjnych i analiza uzyskiwanych wyników
N7. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do sprawdzianu końcowego

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 ÷ PEK_U03	Odpowiedzi ustne, dyskusje, prezentacja częściowych wyników prac
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W07	Repetytorium zaliczeniowe
$P = 0.4 F1 + 0.6 F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] K. Wesołowski, Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, WKŁ, 2003
- [2] J. Proakis, Digital Communications, McGraw Hill,
- [3] S. Benedetto, E. Biglieri, Principles of Digital Transmission with Wireless Applications, Springer, 1999

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] K. Wesołowski, Systemy radiokomunikacji ruchomej, WKŁ, 2003
- [2] S. Haykin, Systemy telekomunikacyjne, cz. 1, 2, WKŁ, 1998
- [3] R. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKŁ, 2007
- [4] G. Haza, Materiały do projektu przygotowane na stronie kursu

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Krzysztof Kardach, krzysztof.kardach@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Odbiorniki cyfrowe
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU TEL
I SPECJALNOŚCI TIM

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01	S2TMT_W06	C1	Wy1, Wy2	N1,N2, N4
PEK_W02	S2TMT_W06	C1	Wy3, Wy7	N1, N2, N4
PEK_W03	S2TMT_W06	C1	Wy4, Wy5, Wy6	N1, N2, N4
PEK_U01	S2TMT_U06	C2,C3	Pr1 - Pr14	N3, N4, N5,N6
PEK_U02	S2TMT_U06	C2,C3	Pr6 - Pr14	N3, N5, N6
PEK_U3	S2TMT_U06	C2,C3	Pr5, Pr7, Pr13,Pr14	N3, N5, N6

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ ...W-4 / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskimTechniki ultraszerokopasmowe i terahercowe....	
Nazwa w języku angielskim ...Ultra-wide band and terahertz techniques.....	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ...Telekomunikacja,	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma: II stopień, stacjonarna	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *	
Kod przedmiotu ...TKEA018....	
Grupa kursów TAK / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				7,5
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				15
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				1

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1.
- 2.
- 3.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej szerokopasmowych platform technologicznych telekomunikacji ultraszerokopasmowej,
- C2. Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej dziedziny telekomunikacji terahercowej
- C3. Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej dziedziny spektroskopii terahercowej.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – posiada podstawową wiedzę o roli i zastosowaniach telekomunikacji terahercowej.

PEK_W02 – posiada podstawową wiedzę o roli i zastosowaniach dotyczącej dziedziny spektroskopii terahercowej

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – potrafi korzystać z aplikacji MatLab w opracowaniu danych eksperymentalnych

PEK_U02 – potrafi wyjaśnić działanie narzędzi techniki terahercowej

PEK_U03 – potrafi wyjaśnić działanie spektrometrów terahercowych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1,2	Techniki ultraszerokopasmowe - wprowadzenie	4
Wy3-6	Technologie terahercowe – nadajniki i odbiorniki	8
Wy7,8	Narzędzia techniki terahercowej	4
Wy9,10	Elementy optyki nieliniowej	4
Wy11	Teoria spektroskopii czasowej	2
Wy12-14	Zastosowania techniki terahercowej	6
Wy15	Zaliczenie	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1,2	Techniki ultraszerokopasmowe	2
Se 3-6	Nadajniki i odbiorniki terahercowe	4

Se 7,8	Narzędzia techniki terahercowej	2
Se 9,10	Elementy optyki nieliniowej	2
Wy11	Teoria spektroskopii czasowej	1
Wy12-14	Zastosowania techniki terahercowej	3
Wy15	Zaliczenie	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, transparencji i slajdów
2. Materiały on-line na stronach www – śledzenie literatury przedmiotu
3. Narzędzia symulacyjne
4. Konsultacje
8. Praca własna – przygotowanie do seminarium
9. Praca własna – samodzielne studia

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P1-14 F1-14	PEK_W01-02 PEK_U01-03	dyskusje, pisemne sprawozdania
P= 0,5 x P + 0,5 x F		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Do wypełnienia wg. uznania - literatura dostępna dla studentów na miejscu
- [2] (proszę sprawdzić w bibliotece) lub zdalnie
- [3] Książka wykładowcy

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Publikacje dostępne z e-bazy PWr

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Dr hab. Edward F. Plński, prof. PWr, edward.plinski@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
TKEA018 Ultra-wide band and terahertz techniques
 EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKUTEL/EKA.....
 I SPECJALNOŚCI

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01		C1	Wy1-4	1,2,3,4,6
PEK_W02		C2	Wy5-14	7,9,10,11,12,13,14
PEK_U01		C1	Se1-4	1,2,3,
PEK_U02		C2	Se5-9	4.5,6,8
PEK_U03		C2	Se10-14	9,10,11,12,13,14

** - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ Elektroniki/ STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Systemy multimedialne
Nazwa w języku angielskim	Multimedia systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	TELEKOMUNIKACJA (TEL)
Specjalność (jeśli dotyczy):	MODERN TELECOMMUNICATIONS (TMT)
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	TKEA019
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1.
- 2.

CELE PRZEDMIOTU

C1: Zdobyć wiedzę dotyczącą organizacji sieci świadczących usługi multimedialne, obowiązujących norm i standardów dotyczących systemów multimedialnych oraz podstawowych zagadnień z zakresu działania urządzeń do przesyłania danych multimedialnych w sieci IP.

C2: Zdobyć umiejętności z zakresu konfiguracji urządzeń do przesyłania danych multimedialnych w tym terminali wideokonferencyjnych oraz wskazania zasadniczych elementów budowy infrastruktury sieci wideokonferencyjnej.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – student zna kluczowe standardy dotyczące przekazów multimedialnych

PEK_W02 – student zna podstawowe elementy architektury systemów multimedialnych

PEK_W03 – student zna wybrane protokoły komunikacyjne, usługi i zagadnienia związane z ich jakością

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - potrafi zbudować sieć wideokonferencyjną opartą na różnych protokołach obsługi sesji połączenia

PEK_U02 - umie zaprezentować proces konfiguracji terminali wideokonferencyjnych

PEK_U03 - potrafi przygotować materiał multimedialny do transportu w sieci IP

PEK_U04 – potrafi wykorzystywać umiejętność przesyłania danych multimedialnych w sieci IP realizując praktyczne zadania

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podstawowe definicje.	1
Wy2	Standaryzacja multimediiów.	2
Wy3	Wybrane kodeki audio i wideo	2
Wy4	Architektury systemów multimedialnych i przykłady rozwiązań	2
Wy5	Protokoły komunikacyjne w systemach multimedialnych	2
Wy6	Usługi multimedialne, ich parametry oraz jakość	2
Wy7,8	Wybrane metody oceny jakości usług w systemach multimedialnych	4
Suma godzin		15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
Suma godzin		

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wprowadzające – omówienie tematyki zajęć, przedstawienie warunków zaliczenia, szkolenie BHP	2
La2	Obsługa przebiegu sesji połączenia multimedialnego w sieci IP	2
La3	Monitoring IP	2
La4,5	Urządzenia i protokoły standardu H.323	4
La7,8	Urządzenia i protokoły standardu SIP	4
La9	Transport zawartości multimedialnej w sieci IP	2

La10-14	Przygotowanie sygnału multimedialnego	10
La6,15	Testy sprawdzające	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, projektora i slajdów. 2. Konsultacje. 3. Praca własna – przygotowanie do zajęć praktycznych. 4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia. 5. Materiały i instrukcje laboratoryjne.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01-03	egzamin
F2	PEK_U01-04	kartkówki, dyskusje, pisemne sprawozdania
$P=0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Zalecenia ITU-T, normy ETSI, standardy IETF
- [2] Rao K.R., Bojkovic Z.S., Milanovic D.A., „Introduction to Multimedia Communications. Applications, Middleware, Networking”, Wiley 2006
- [3] Ze-Nian Li and Mark S. Drew, „Fundamentals of multimedia”, Pearson Education Inc., New Jersey 2004
- [4] Chou P.A., Schaar M., „Multimedia over IP and wireless networks”, Elsevier/Academic Press 2007
- [5] James R. Wilcox, „Videoconferencing & Interactive Multimedia: The Whole Picture”, Telecom Books, 2000
- [6] Hersent O., Petit J.P., Gurle D., „IP Telephony. Deploying Voice-over-IP Protocols”

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Jonathan Davidson, James Peters, Voice over IP Podstawy, MIKOM, Warszawa 2005r., ISBN: 83-7279-500-2
- [2] Bromirski M., Telefonía VoIP. Multimedialne sieci IP, Wydawnictwo BTC, Warszawa 2006r.
- [3] Bromirski M., Telefonía VoIP. Multimedialne sieci IP, Wydawnictwo BTC, W
- [4] Surgut K., Tania telefonía internetowa VoIP, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2006r. Warszawa 2006
- [5] Networld
- [6] Przegląd Telekomunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Janusz Klink, janusz.klink@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Urządzenia i systemy multimedialne
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU TELEKOMUNIKACJA (TEL)
 I SPECJALNOŚCI SIECI TELEINFORMATYCZNE (TSI)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01	S2TMT_W02	C1	Wy1-3	1,2,4
PEK_W02	S2TMT_W02	C1	Wy4	1,2,4
PEK_W03	S2TMT_W02	C1	Wy5-7	1,2,4
PEK_U01	S2TMT_U02	C2	La2,4,5,7-9	2,3,4,5
PEK_U02	S2TMT_U02	C2	La2,4,5,7,8	2,3,4,5
PEK_U03	S2TMT_U02	C2	La9-14	2,3,4,5
PEK_U04	S2TMT_U02	C2	La3	2,3,4,5

** - z tabeli powyżej

FACULTY ELECTRONICS / DEPARTMENT I-28					
SUBJECT CARD					
Name in Polish <i>Telekomunikacyjne sieci satelitarne</i>					
Name in English <i>Satellite Communication Networks</i>					
Main field of study (if applicable): <i>Telecommunication</i>					
Specialization (if applicable): <i>Modern Telecommunication</i>					
Level and form of studies: 1st 2nd* level, full-time / part-time *					
Kind of subject: obligatory / optional / university-wide*					
Subject code <i>TKEA020</i>					
Group of courses YES / NO *					
	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				15
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				30
Form of crediting	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*	Examination / crediting with grade*
For group of courses mark (X) final course	X				
Number of ECTS points	2				
including number of ECTS points for practical (P) classes	-				1
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1				1

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

- 1.
- 2.
- 3.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Knowledge and understanding of satellite communication
- C2 Knowledge gathering concerned with satellite networks design
- C3 Knowledge gathering concerned with current and future systems and satellite networks
- C4 Learning of technical information gathering
- C5 Learning of technical information and presentation preparation

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEK_W01

Detailed knowledge concerned with: networks offering multimedia services, the legal aspects and standards of multimedia networks, the features of particular elements of the system

relating to skills:

PEK_U01

Student can analyse service parameters important for the multimedia networks structure, arrange proper network architecture and multimedia system architecture and evaluate functionality of the multimedia network elements.

relating to social competences:

--	--

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec 1	Introduction. FEC protocols – efficiency in satellite networks	2
Lec 2	Transmission platforms – advantages and disadvantages	2
Lec 3	Methods and protocols of multiple access to transponders capacity	2
Lec 4	Satellite systems classification, VSAT systems and characteristics	2
Lec 5	Low Bit Rate Data Satellite Systems (LBRDS)	2
Lec 6	Satellite systems for voice communication	2
Lec 7	Broadband Satellite Multimedia Systems (BSM)	2
Lec 8	Test	1
	Total hours	15
Form of classes - seminar		Number of hours
Sem 1	Introduction to the seminar to discuss the plan and terms of credit.	1
Sem 2	Discussion about seminar topics, available sources of information	1
Sem 3	Seminar topics distribution, establishing rules for the assessment of presentation and presentation schedule	1
Sem 4	Presentations of designed themes, presentation evaluation, discussion with students	12

Total hours	15
-------------	----

TEACHING TOOLS USED

- N1. Traditional lectures using multimedia presentations
 N2. Student presentation, discussion and evaluation of the presentation
 N3. An electronic version of the presentation
 N4. Consultation
 N5. Students own work

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_W01	Activity during classes, test records
F2	PEK_U01	Evaluation of prepared seminar report (.doc), presentation (.ppt) and a way of students topic presentation and activity during seminar. Discussion about reports with students

$$C=0,6*F1+0,4*F2$$

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] G. Maral, M. Bousquet, : „Satellite Communications Systems”, Wiley, 1993 and next releases
 [2] Ryszard J. Zieliński, : „Satelitarne sieci teleinformatyczne, (in polish), WNT, Warszawa 2009.
 [3]
 [4]

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Zhili Zun, : „Satellite Networking”, Wiley, 2005.
 [2] D. Roddy, : „Satellite Communications”, McGraw-Hill, 2006.
 [3]

SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)

Ryszard J. Zieliński, ryszard.zielinski@pwr.wroc.pl

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR
SUBJECT
TKEA020
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY
Telecommunication
AND SPECIALIZATION ***Modern Telecommunication***

Subject educational effect	Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**	Subject objectives***	Programme content***	Teaching tool number***
PEK_W01	S2TMT_W02	C1	Lec 1 - 3, Sem 1- 4	N1, N4, N5
PEK_W01	S2TMT_W02	C2	Lec 4, Sem 1 - 4	N1, N4, N5
PEK_W01	S2TMT_W02	C3	Lec 5 – 7, Sem 1 - 4	N1, N4, N5
PEK_U01	S2TMT_U02	C4	Sem 1 - 4	N2, N3, N4, N5
PEK_U01	S2TMT_U02	C5	Sem 1 - 4	N2, N3, N4, N5

** - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

*** - from table above