

WYDZIAŁ / STUDIUM:	W4
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	<i>Kodowanie</i>
Nazwa w języku angielskim:	<i>Coding</i>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<i>Cyberbezpieczeństwo</i>
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Profil:	<i>ogólnouczelniany</i>
Stopień studiów i forma:	<i>I stopień, stacjonarna</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>obowiązkowy</i>
Kod przedmiotu	<i>CBEK00003</i>
Grupa kursów	<i>TAK</i>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	0		0
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	90	0		0
Forma zaliczenia	Egzamin	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)	-	3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	1			

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. K1CB_W07

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobycie wiedzy na temat cyfrowego kanału telekomunikacyjnego, jego poszczególnych elementach i związanych z nim funkcji.
- C2. Zdobycie wiedzy na temat kodów liniowych zabezpieczających informację w kanale telekomunikacyjnym przed przypadkowymi błędami spowodowanymi zakłóceniami w kanale.
- C3. Zdobycie umiejętności analizy właściwości kodu oraz umiejętności jego zaprojektowania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01- ma wiedzę na temat elementów kanału cyfrowego
- PEK_W02- ma wiedzę na temat algebry w ciałach skończonych
- PEK_W03- ma wiedzę na temat modeli źródeł informacji oraz określania zawartości informacji w wiadomości.
- PEK_W04- ma wiedzę na temat tworzenia kodów oraz określania parametrów kodu blokowego.
- PEK_W05- ma wiedzę na temat kodów cyklicznych, sposobu ich tworzenia oraz dekodowania.
- PEK_W06- ma wiedzę na temat kodów splotowych, ich parametrów, sposobu kodowania i dekodowania. Zna związek pomiędzy kodami splotowymi oraz turbo kodami.
- PEK_W07- ma wiedzę na temat kodów korekcyjnych oraz zna ich znaczenie w zabezpieczeniu informacji w systemach telekomunikacyjnych. Potrafi wskazać konkretne zastosowania różnych typów kodów.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01- Posiada umiejętność obliczeń w ciałach skończonych oraz wyznaczania parametrów kodów.
- PEK_U02- Posiada umiejętność kodowania informacji metodą wielomianową i macierzową.
- PEK_U03- Posiada umiejętność dekodowania informacji oraz korekcji błędów z wykorzystaniem kodów cyklicznych.
- PEK_U04- Posiada umiejętność wyznaczenia parametrów kodu na podstawie wielomianu generującego lub macierzy generującej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy 1	Wprowadzenie w tematykę przedmiotu oraz przypomnienie istotnych informacji na temat systemów cyfrowych	2
Wy 2	Algebra ciał skończonych, przestrzenie liniowe, teoria liczb. Ciała rozszerzone, wielomiany, przestrzenie liniowe rozpięte nad ciałem skończonym.	2
Wy 3	Teoria informacji, opis źródeł informacji, entropia, entropia warunkowa. Opis kanału telekomunikacyjnego.	2
Wy 4,5,6	Blokowe kody liniowe: definicja, kodowanie systematyczne, macierz generująca, liniowe kody dualne; macierz kontrolna, syndrom. Metryka przestrzeni kodowej, odległość minimalna, zdolność detekcyjna i korekcyjna kodu, graniczne właściwości blokowych kodów liniowych.	6
Wy 7,8,9	Kody cykliczne: algebraiczne przedstawienie kodów cyklicznych; macierzowe przedstawienie kodów cyklicznych; skrócony kod cykliczny. Kody BCH: binarne, niebinarne, wielowartościowe. Kodowanie za pomocą kodów cyklicznych: niesystematyczne,	6

	systematyczne; dekodowanie detekcyjne kodów cyklicznych; dekodowanie korekcyjne kodów cyklicznych.	
Wy 10,11,12	Kody splotowe: kodowanie, dekodowanie twardo i miękko decyzyjne. Dekodowanie algorytmem Viterbiego i sekwencyjnym. Turbokodowanie: podstawy teoretyczne, splot, rozplot.	6
Wy13	Zastosowanie praktyczne kodów blokowych	2
Wy14	Repetitorium	2
Wy 15	Zastosowanie praktyczne kodów blokowych	2

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Wprowadzenie do zajęć. Określenie kryteriów oceny oraz wskazanie oczekiwanych efektów kształcenia. Obliczenia w ciałach skończonych, dodawanie, mnożenie oraz dzielenie wielomianów w ciałach skończonych	2
Ćw2,3	Operacje na wektorach w przestrzeniach rozpiętych nad ciałami skończonymi. Wyznaczanie podstawowych parametrów ilościowych i jakościowych blokowych kodów liniowych i cyklicznych.	4
Ćw4,5	Zasady doboru i weryfikacji wielomianów generujących kody cykliczne o zadanych parametrach ilościowych. Tworzenie macierzy generującej na podstawie wielomianu generującego. Kodowanie informacji w kodach liniowych i cyklicznych metodą wielomianową i macierzową.	4
Ćw6,7	Wyznaczanie macierzy kontrolnej kodów liniowych blokowych. Dekodowanie kodów cyklicznych metodą polowania na błędy. Określanie syndromu, wektora błędów oraz korekcja przekłamań: metoda wielomianową i macierzową. Kolokwium zaliczeniowe	4
Ćw8	Kolokwium poprawkowe	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		

Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów
 N2. Materiały do wykładu na serwerze dydaktycznym <https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/>.
 N3. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań.
 N4. Okresowe sprawdziany umiejętności zgodnie z ogłoszonym na początku roku terminarzem.
 N5. Udział w e-testach dostępnych na stronie <https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/>.
 N6. Konsultacje
 N7. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń z list.
 N8. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu końcowego.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01÷U04	Kolokwium pisemne
F2	PEK_W01÷PEK_W07	Kolokwium pisemne lub test
P 50%(F1)+50% (F2). <i>Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu.</i>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Simon Haykin, Systemy telekomunikacyjne, cz. 1 i 2, WKŁ, Warszawa 1998 r.
 [2] W. Mochnacki, *Kody korekcyjne i kryptografia*, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 1997
 [3] J. Proakis, Digital Communications, 5th Edition, McGraw-Hill, 2007
 [4] Materiały do wykładu

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Artur Przelaskowski: Kompresja danych: podstawy, metody bezstratne, kodery obrazów. Warszawa: BTC, 2005A
 [2] <http://www.complextoreal.com/tutorial.htm>
 [3] http://en.wikipedia.org/wiki/Forward_error_correction

[4] OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Robert Borowiec, Robert.Borowiec@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	OCHRONA INFORMACJI
Nazwa w języku angielskim	PROTECTION OF INFORMATION
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	CYBERBEZPIECZEŃSTWO
Specjalność (jeśli dotyczy):	BEZPIECZENSTWO SIECI/DANYCH
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	CBEK00004
Grupa kursów	TAK / NIE*

	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*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / 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)	0	---	---	---	2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5	---	---	---	1,5

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI
Znajomość zagadnień odpowiedzialności w ochronie informacji (np. kurs Etyka Inżynierska I).

CELE PRZEDMIOTU
C1 Nabycie wiedzy z zakresu ochrony informacji
C2 Nabycie umiejętności z zakresu przeprowadzania analizy procesów biznesowych i zasobów teleinformatycznych
C3 Nabycie wiedzy z zakresu wdrażania Systemów Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Student ma ogólną, spójną wiedzę teoretyczną na temat dostępu do informacji oraz konstrukcji ochrony informacji niejawnych, danych osobowych i informacji objętych tajemnicą przedsiębiorstwa
- PEK_W02 Potrafi zdefiniować obszary związane z projektowaniem i wdrażaniem Polityki Bezpieczeństwa Informacji
- PEK_W03 Potrafi określić wymagania ogólne dotyczące wdrażania systemów zarządzania bezpieczeństwem informacji zgodnych z odpowiednimi normami
- PEK_W04 Rozumie konieczność i tryb przeprowadzania analizy procesów biznesowych i zasobów teleinformatycznych pod kątem bezpieczeństwa informacji
- PEK_W05 Rozumie mechanizmy prawne oraz zasady, metody i instrumenty ochrony informacji oraz problem odpowiedzialności za naruszenie prawa chroniącego informację

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Umie dokonać wstępnego przeglądu standardów ochrony informacji
- PEK_U02 Potrafi przedstawić założenia poszczególnych dokumentów normatywnych i prawnych
- PEK_U03 Umie omówić niezbędne mechanizmy prawne oraz zasady, metody i instrumenty ochrony informacji
- PEK_U04 Umie omówić problem odpowiedzialności za naruszenie prawa chroniącego informację

Z zakresu kompetencji społecznych:

- K1IBM_K01 Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.
- K1IBM_K05 Potrafi przedstawić efekty swojej pracy w zrozumiałej formie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zagadnienia ochrony informacji.	2
Wy2	Otoczenie prawne i normatywne zagadnienia ochrony informacji.	2
Wy3	Pojęcie informacji chronionej i klasyfikacja informacji chronionych.	2
Wy4	System Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji – założenia.	2
Wy5	System Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji – struktura.	2
Wy6	Struktura normy ISO 27001.	2
Wy7	Klasy aktywów i zagadnienie ich identyfikacji.	2
Wy8	Metody i zagadnienia klasyfikacji aktywów.	2
Wy9	Wprowadzenie do szacowania ryzyka.	2
Wy10	Metody szacowania ryzyka dla aktywów informacyjnych.	2
Wy11	Organizacja zarządzania bezpieczeństwem informacji.	2
Wy12	Procesy Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji.	2
Wy13	Wprowadzenie do audytowania bezpieczeństwa informacji.	2
Wy14	Praktyczne aspekty wdrażania Systemu Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji.	2

Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

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

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Omówienie tematyki seminarium oraz zalecanych pozycji literaturowych.	2
Se2 – Se7	Prezentacje studentów dotyczące przedmiotowych zagadnień. Dyskusja w grupie seminaryjnej.	13
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1 Wykład problemowy N2 Dyskusja problemowa N3 Studia literaturowe N4 Opracowanie pisemne N5 Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

koniec semestru)		
F1	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04 PEK_W05	1. Ocena z kolokwium (wykład) 2. Proste zadania domowe dotyczące zagadnień przetwarzania danych
F2	PEK_S01 PEK_S02 PEK_S03 PEK_S04	1. Ocena przygotowanych prezentacji
<p>F1 – wykład – ocena z kolokwium F2 – laboratorium – średnia ważona z ocen za poszczególne zadania wymienione w opisie F2</p> $P = 0,6F1 + 0,4F2$ <p>warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Normy ISO rodziny 27000, PKN 2014 lub późniejsze
- [2] Mikołaj Karpiński oraz zespół, „Bezpieczeństwo Informacji”, PAK 2012

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Jakub J. Brdulak, Przemysław Sobczak, „Wybrane problemy zarządzania bezpieczeństwem informacji”, OW SGH 2014

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

dr inż. Jacek Oko jacek.oko@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
 Ochrona Informacji
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Bezpieczeństwo Teleinformatyczne
 I SPECJALNOŚCI Bezpieczeństwo Sieci/Bezpieczeństwo Danych

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	K1CB_W21	C1	Wy1-Wy3	N1, N3
PEK_W02	K1CB_W21	C1,C2,C3	Wy1-Wy6	N1, N3
PEK_W03	K1CB_W21	C1,C2,C3	Wy1-Wy6	N1, N3
PEK_W04	K1CB_W21	C1,C2,C3	Wy1-Wy10	N1, N3
PEK_W05	K1CB_W21	C1,C2,C3	Wy1-Wy14	N1, N3
PEK_U01	K1CB_U16	C1,C2,C3	Se2	N2, N4, N5
PEK_U02	K1CB_U16	C1,C2,C3	Se2	N2, N4, N5
PEK_U03	K1CB_U16	C1,C2,C3	Se2	N2, N4, N5
PEK_U04	K1CB_U16	C1,C2,C3	Se2	N2, N4, N5
PEK_K01	K1CB_K10	C1,C2,C3	Se2	N2, N4, N5
PEK_K02	K1CB_K10	C1,C2,C3	Se2	N2, N4, N5

WYDZIAŁ W-4 / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	<i>Kryptografia</i>
Nazwa w języku angielskim:	<i>Cryptography</i>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<i>Cyberbezpieczeństwo</i>
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	<i>I stopień, stacjonarna</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>obowiązkowy</i>
Kod przedmiotu	<i>CBEK00006</i>
Grupa kursów	<i>TAK</i>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	45				45
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	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)	1				1

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
1. K1CB_W07

CELE PRZEDMIOTU
C1. Zdobycie wiedzy na temat systemów kryptograficznych w telekomunikacji oraz zdobycie wiedzy umożliwiającej rozróżnianie metod szyfrowania informacji.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01- Posiada wiedzę na temat miejsca zastosowania elementów kryptograficznych w kanale telekomunikacyjnym
- PEK_W02- Posiada wiedzę na temat wyznaczania odwrotności liczb w ciałach skończonych, znaczenia liczb pierwszych w kryptografii oraz wyznaczania statystycznych parametrów informacji
- PEK_W03- Zna podstawowe pojęcia stosowane w kryptografii
- PEK_W04- Posiada ogólną wiedzę na temat systemów kryptograficznych stosowanych przed erą systemów obliczeniowych.
- PEK_W05- Posiada podstawową wiedzę na temat metod kryptoanalizy algorytmów kryptograficznych
- PEK_W06- Posiada wiedzę na temat współczesnych symetrycznych algorytmów kryptograficznych oraz standardów wykorzystywanych w świecie.
- PEK_W07- Posiada wiedzę na temat niesymetrycznych systemów kryptograficznych.
- PEK_W08- Posiada wiedzę na temat sposobów realizacji podpisów cyfrowych, ich bezpieczeństwie oraz niepodrabialności
- PEK_W09- Posiada wiedzę na temat sposobów progowych i bezprogowych sposobów dzielenia tajemnicy pomiędzy większą ilość osób.
- PEK_W10- Zna podstawy kryptografii kwantowej oraz jej wykorzystanie praktyczne.
- PEK_W11- Zna pojęcie protokołu kryptograficznego i potrafi go analizować.
- PEK_W12- Zna podstawowe implementacje protokołów kryptograficznych we współczesnych systemach telekomunikacyjnych
- PEK_W13- Zna metody generowania i wykorzystania liczb pierwszych.
- PEK_W14- Zna metody zabezpieczenia i protokoły we współczesnych systemach sieciowych i komputerowych oraz systemach ochronny.

TREŚCI PROGRAMOWE

		Liczba
Forma zajęć – wykład		
Wy1	Wprowadzenie w tematykę przedmiotu oraz przypomnienie istotnych informacji na temat cyfrowego kanału telekomunikacyjnego.	2
Wy2	Elementy teorii informacji oraz operacje w ciałach skończonych	2
Wy3	Wprowadzenie do kryptografii. Zapoznanie się z podstawowymi pojęciami	2
Wy4	Szyfry klasyczne	2
Wy5	Kryptografia klasyczna	2
Wy6	Symetryczne algorytmy kryptograficzne	2
Wy7	Niesymetryczne algorytmy kryptograficzne	2
Wy8	Podpisy cyfrowe	2
Wy9	Współdzielenie tajemnicy	2

Wy10	Kryptografia kwantowa	2
Wy11	Protokoły kryptograficzne	2
Wy12	Elektroniczne pieniądze	2
Wy 13	Repetitorium	2
Wy14	Zastosowanie praktyczne systemów kryptograficznych. Kryptografia w systemach telefonii komórkowej, w sieciach teleinformatycznych, w systemach operacyjnych.	2
Wy 15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		1
Ćw2		2
Ćw3		2
	Suma godzin	0

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

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

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie w tematykę przedmiotu oraz rozdanie tematów seminaryjnych.	1
Se2-14	Prezentacja tematów seminaryjnych	12
Se15	Kolokwium z wiedzy uzyskanej w trakcie seminarium	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<ol style="list-style-type: none"> 1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów 2. Materiały do wykładu na serwerze dydaktycznym https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/. 3. Konsultacje 5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia końcowego/.

6. Przygotowanie seminarium na wybrany temat

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01÷PEK_W12	Kolokwium zaliczeniowe
F2	PEK_W013÷PEK_W14	Ocena z seminarium
P 50% (F1)+50% (F2). <i>Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu</i>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Roger J. Shuttonm Bezpieczeństwo w telekomunikacji, WKŁ, Warszawa 2004
- [2] D. E. R. Denning, Kryptografia i ochrona danych, WNT, Warszawa, 1993.
- [3] B. Schneier, Kryptografia dla praktyków, WNT, Warszawa, 1995.
- [4] M. R. Ogiela, Podstawy Kryptografii, Wydawnictwa AGH, Kraków 2000 r.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Kutyłowski, M. Strothmann, W.B. Kryptografia. Teoria i praktyka zabezpieczania systemów komputerowych, Oficyna Wydawnicza Read Me, Warszawa 1999.
- [2] W. Mochnacki, Kody korekcyjne i kryptografia, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 1997.
- [3] N. Koblitz, Wykład z teorii liczb i kryptografii, WNT, Warszawa, 1995.

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

Robert Borowiec, Robert.Borowiec@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Elektryczność i magnetyzm
Nazwa w języku angielskim:	Electro-magnetism
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	CBEK00008
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)		30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)		90			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS		3			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)		1			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej podstaw elektromagnetyzmu
 C2. Nabycie umiejętności rozwiązywania zagadnień rachunkowych z teorii pola elektromagnetycznego

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:
 PEK_U01 – potrafi umiejętność rozwiązywania zagadnień rachunkowych z teorii pola elektromagnetycznego.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
	Suma godzin	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1-7	Elektryczność – podstawy teorii	16
Ćw8-15	Magnetyzm – postawy teorii	14
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Ćwiczenia z wykorzystaniem tablicy.	
N2. Materiały on-line na stronach www – śledzenie literatury przedmiotu	
N3. Narzędzia symulacyjne	
N4. Konsultacje	
N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń	
N6. Praca własna – samodzielne studia	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01	weryfikacja przy tablicy, sprawdziany pisemne
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Do wypełnienia wg. uznania - literatura dostępna dla studentów na miejscu</p> <p>[2] (proszę sprawdzić w bibliotece) lub zdalnie</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Publikacje dostępne z e-bazy PWr</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Prof. dr hab. Edward F. Pliński, edward.plinski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Elektroniki / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim <i>Sieci komputerowe</i>	
Nazwa w języku angielskim <i>Computer networks</i>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <i>Cyberbezpieczeństwo</i>	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Profil: ogólnouczelniany / praktyczny*	
Stopień studiów i forma: I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*	
Kod przedmiotu CBEK00010	
Grupa kursów TAK / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		60		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		120		
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)	X				
Liczba punktów ECTS	7				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			5		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		4		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 1.
- 2.
- 3.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej sieci komputerowych związanej z jej funkcjonowaniem, modelem odniesienia, topologią, elementami sieci i protokołami komunikacyjnymi.
- C2. Zdobycie podstawowej wiedzy o działaniu urządzeń sieciowych.
- C3. Zdobycie umiejętności konfigurowania hostów ruterów i przełączników do pracy w sieci lokalnej, stosowania narzędzi diagnostycznych, obserwacji i analizy zdarzeń sieciowych.

C4. Zdobyć umiejętności konfigurowania podstawowych funkcji bezpieczeństwa na urządzeniach sieciowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – posiada podstawową wiedzę o roli i zastosowaniach komunikacji elektronicznej za pośrednictwem sieci komputerowej. Zna koncepcję warstwowej budowy sieci opartej na modelu odniesienia ISO/OSI, funkcje warstw i relacje pomiędzy nimi.

PEK_W02 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą technik warstw: fizycznej, łącza danych, sieciowej, transportowej i aplikacji.

PEK_W03 – rozumie i potrafi planować sieci z adresacją IPv4 i IPv6

PEK_W04 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą budowania sieci z przełącznikami i sieciami VLAN.

PEK_W05 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą statycznego wyboru trasy i dynamicznych protokołów wyboru trasy w sieciach IPv4 i IPv6

PEK_W06 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą bezpieczeństwa urządzeń, list kontroli dostępu, usługi DHCP oraz translacji adresów NAT.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – potrafi posługiwać się narzędziami diagnostycznymi i analizatorem protokołów.

PEK_U02 – potrafi konfigurować i diagnozować routery

PEK_U03 – potrafi konfigurować i diagnozować przełączniki

PEK_U04 – potrafi konfigurować przełączniki Ethernet z użyciem techniki VLAN oraz rozwiązywać problemy w sieciach przełączanych.

PEK_U05 – potrafi konfigurować proste sieci z użyciem statycznego wyboru trasy i protokołów dynamicznego wyboru trasy w sieciach IPv4 i IPv6 oraz rozwiązywać problemy związane z działaniem sieci

PEK_U06 – potrafi skonfigurować i zarządzać niewielką siecią korzystając z bezpiecznych protokołów, list kontroli dostępu (ACL), serwera i klienta protokołu DHCP oraz z translacji adresów (NAT).

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 – umiejętność pracy w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Protokoły sieciowe i komunikacja. Modele referencyjne.	2
Wy2,3	Dostęp do sieci. Warstwa fizyczna i łącza danych. Technika Ethernet	4
Wy4	Warstwa sieciowa.	2
Wy5,6	Adresacja w sieciach IPv4 i IPv6	4
Wy7	Warstwy transportowa i aplikacji	2
Wy8	Repetitorium	2
Wy9	Routery. Statyczny wybór tras.	2
Wy10,11	Routery. Protokoły dynamicznego wyboru tras.	4
Wy9,10	Sieci z przełącznikami. Wirtualne sieci lokalne (VLAN).	4
Wy13,14	Usługi i bezpieczeństwo w sieci lokalnej. DHCP, NAT, listy dostępowe.	4
Wy15	Repetitorium	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia

Liczba godzin

Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Podstawowa konfiguracja sieciowa komputera, rutera i przełącznika	4
La2	Diagnostyka sieci z użyciem analizatora protokołów Wireshark	4
La3,4	Budowa sieci z wykorzystaniem rutera i przełącznika	8
La5	Aspekty bezpieczeństwa w zarządzaniu urządzeniami. Protokół SSH, reguły dostępu, diagnostyka i zarządzanie konfiguracjami	4
La6	Test umiejętności	4
La7	Użycie analizatora Wireshark do obserwacji protokołów TCP, UDP, FTP, TFTP i DNS	4
La8	Konfiguracja sieci z rutowaniem statycznym.	4
La9	Rutowanie dynamiczne z protokołem RIP i RIPng	4
La10	Konfigurowanie i diagnostyka protokołu OSPF	4
La11	Konfiguracja przełącznika i sieci VLAN	4
La12	Konfigurowanie list kontroli dostępu	4
La13	Konfigurowanie usług DHCP i NAT na urządzeniach sieciowych	4
La14,15	Test umiejętności i test końcowy	8
	Suma godzin	60

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

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
<p>N1. Wykład z wykorzystaniem transparencji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych</p> <p>N2. Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach Akademii Cisco (www.netacad.com)</p> <p>N3. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań.</p> <p>N4. Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń sieciowych i testy funkcjonalne</p> <p>N5. Udział w e-testach przeprowadzanych w laboratoriach komputerowych (www.netacad.com, kursy.pwr.wroc.pl)</p> <p>N6. Konsultacje</p> <p>N7. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>N8. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium</p>	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_W05, PEK_W06	F1 - e-testy z wiedzy, kolokwium
F2, F3,F4,F5	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_U06	F2 - ocena realizacji ćwiczeń (sprawozdania) F3 – praktyczny test umiejętności F4 - e-testy cząstkowe F5 - e-test podsumowujący
<p>$P = 30/100 * F1 + 70/100 * (30/100 * F2 + 60/100 * F3 + 5/100 * F4 + 5/100 * F5)$</p> <p>Ocena jest pozytywna po uzyskaniu 70 procent oceny maksymalnej. Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu.</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Podręcznik interaktywny kursu CCNA R&S „Wstęp do sieci”, www.netacad.com
- [2] Podręcznik interaktywny kursu CCNA R&S „Podstawy routingu i przełączania”, www.netacad.com

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [3] Adam Józefiok, CCNA 200-125. Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2018
- [4] Wendell Odom, „Oficjalny przewodnik Przygotowanie do egzaminu na certyfikat Cisco CCENT/CCNA”, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2015

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

Jarosław Janukiewicz, Jaroslaw.Janukiewicz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Zaawansowane techniki sieciowe
Nazwa w języku angielskim	Advanced networking technology
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	nd
Profil:	ogólnouczeniiany / praktyczny*
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczeniiany*
Kod przedmiotu	CBEK00012
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		60		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		90		
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)	X				
Liczba punktów ECTS	6				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			4		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		2		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 1.
- 2.
- 3.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobycie wiedzy dotyczącej sieci przelączanych i ich skalowania oraz działania protokołów routingu dynamicznego, stanu łącza i wektora odległości.
- C2. Zdobycie wiedzy dotyczącej metod dołączania sieci LAN do ISP oraz typowych protokołów stosowanych w publicznych i prywatnych sieciach WAN.
- C3. Zdobycie umiejętności konfigurowania nadmiarowości i agregacji łączy w przelączanych sieciach LAN, rutingu dynamicznego oraz stosowania narzędzi diagnostycznych, obserwacji i analizy zdarzeń sieciowych.

C4. Zdobyć umiejętności konfigurowania połączeń do i w sieciach WAN, stosowania narzędzi diagnostycznych, obserwacji i analizy zdarzeń sieciowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – posiada wiedzę z zakresu skalowania sieci oraz działania sieci w topologii nadmiarowej z przełącznikami z użyciem VLAN.

PEK_W02 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą standardów i technologii sieci bezprzewodowych LAN

PEK_W03 – rozumie i potrafi planować ruting statyczny i dynamiczny oraz zna zasady działania protokołów routingu dynamicznego, stanu łącza (wieloobszarowy OSPF) i wektora odległości EIGRP w sieciach IPv4 i IPv6.

PEK_W04 – posiada wiedzę dotyczącą projektowania sieci hierarchicznej i architektury sieci biznesowych.

PEK_W05 – posiada wiedzę dotyczącą metod dołączania sieci LAN do ISP oraz typowych protokołów stosowanych w publicznych i prywatnych sieciach WAN (protokoły PPP i Frame Relay, sieci VPN, usługa translacji adresów NAT).

PEK_W06 – posiada podstawową wiedzę dotyczącą monitorowania i diagnostyki sieci, zna zasady działania Syslog-ów oraz protokołów SNMP i NetFlow.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – potrafi posługiwać się narzędziami diagnostycznymi i analizatorem protokołów.

PEK_U03 – potrafi konfigurować i diagnozować przełączniki i routery.

PEK_U02 – potrafi konfigurować i diagnozować sieci VLAN, agregację łączy w technologii EtherChannel, protokół STP oraz porty brzegowe przy użyciu PortFast i BPDU Guard.

PEK_U05 – potrafi konfigurować proste sieci z użyciem statycznego wyboru trasy i protokołów dynamicznego wyboru tras, stanu łącza (wieloobszarowy OSPF) i wektora odległości EIGRP w sieciach IPv4 i IPv6 oraz rozwiązywać problemy związane z działaniem sieci

PEK_U04 – potrafi konfigurować podłączenia do sieci WAN, protokoły PPP, Frame Relay na routerach.

PEK_U06 – potrafi skonfigurować usługę Network Address Translation na routerach i przełącznikach oraz zabezpieczenia na połączeniach site-to-site (łącza VPN).

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - ability to work in a group

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do skalowania w sieciach LAN. Nadmiarowość w sieciach LAN. Różne odmiany protokołu spanning tree. Cel i działanie protokołów first hop redundancy.	2
Wy2	Agregacja łączy w środowisku sieci LAN z przełącznikami. Opis technologii EtherChannel. Standardy i technologie sieci bezprzewodowych LAN.	2
Wy3	Ruting statyczny i dynamiczny.	2
Wy4	Działanie protokołów routingu dynamicznego, stanu łącza. Dostosowywanie i rozwiązywanie problemów z jednoobszarowym protokołem OSPF. Wieloobszarowy protokół OSPF.	2
Wy5	Działanie protokołów routingu dynamicznego, wektora odległości. Protokół EIGRP (Enhanced Interior Gateway Protocol). Zaawansowana konfiguracja i rozwiązywanie problemów.	2
Wy6	Zarządzania plikami obrazu systemu operacyjnego urządzeń sieciowych, w celu zwiększenia niezawodności sieci.	2
Wy7	Hierarchiczny model sieci. Architektury sieci biznesowych: sieci bez granic, sieci współpracy i centrum danych lub sieci wirtualnej.	2

Wy8	Podłączenie do sieci WAN. Technologie stosowane w publicznych i prywatnych sieciach WAN.	2
Wy9, Wy10	Połączenia szeregowo typu punkt-punkt i protokół PPP. Sieci pakietowe z komutacją połączeń Frame Relay.	4
Wy11, Wy12	Usługa Network Address Translation..Technologie szerokopasmowe i tele-praca. Zabezpieczenia połączeń site-to-site (łącza VPN).	4
Wy13, Wy14	Monitorowanie i diagnostyka sieci: Syslog, protokoły SNMP i NetFlow. Rozwiązywanie problemów w sieciach IP.	4
Wy15	Repetytorium	2
	Suma godzin	30

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1,2	Architektura przełączanej sieci LAN. Prosta konfiguracja przełącznika Ethernet.	8
La3,4	Koncepcja i konfiguracja sieci VLAN oraz protokół VTP.	8
La5,6	Protokół STP, konfiguracja routowania pomiędzy sieciami VLAN.	8
La7,8	Konfiguracja routingu statycznego i protokołów routingu dynamicznego. Repetytorium	8
La9,10	Wprowadzenie do sieci rozległych WAN. Protokół PPP i sieci Frame Relay	8
La11,12	Konfiguracja usługi Network Address Translation. Koncepcja tele-pracownika. Konfiguracja zabezpieczenia połączeń site-to-site i sieci VPN.	8
La13,14	Konfiguracja i testowanie mechanizmów utrzymania i diagnostyki sieci.	8
La15	Test umiejętności i test końcowy	4
	Suma godzin	60

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 z wykorzystaniem transparencji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych
N2. Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach Akademii Cisco (www.netacad.com)
N3. Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń sieciowych i testy funkcjonalne
N4. Udział w e-testach przeprowadzanych w laboratoriach komputerowych (www.netacad.com, kursy.pwr.wroc.pl)
N5. Konsultacje
N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
N7. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_W05, PEK_W06	F1 - e-testy z wiedzy, kolokwium
F2, F3, F4, F5	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_U06	F2 - ocena realizacji ćwiczeń (sprawozdania) F3 – praktyczny test umiejętności F4 - e-testy cząstkowe F5 - e-test podsumowujący
$P = 30/100 * F1 + 70/100 * (30/100 * F2 + 60/100 * F3 + 5/100 * F4 + 5/100 * F5)$ Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie poziomu co najmniej 70 procent oceny maksymalnej z każdej z ocen formujących		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Podręcznik interaktywny kursu CCNA R&S „Skalowanie sieci”, www.netacad.com [2] Podręcznik interaktywny kursu CCNA R&S „Łączenie sieci”, www.netacad.com</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Wendell Odom, „Oficjalny przewodnik Przygotowanie do egzaminu na certyfikat Cisco CCNA Routing and Switching”, Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2016 [2] Scaling Networks V6 Companion Guide; ISBN-13: 9781587134340, 2017 [3] Scaling Networks V6 Companion Guide ISBN-13: 9781587134340, 2017</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Waldemar Grzebyk, Waldemar.Grzebyk@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI /STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	AUDYTOWANIE SIECI TELEINFORMATYCZNYCH
Nazwa w języku angielskim:	SECURITY AUDITING OF IT NETWORKS
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	CYBERBEZPIECZEŃSTWO
Specjalność (jeśli dotyczy):	BEZPIECZENSTWO DANYCH
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna /niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny /ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	CBEK00016 *W, *L
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)	60	---	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)	X	---	---	---	---
Liczba punktów ECTS	4	---	---	---	---
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	---	2	---	---
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	---	1	---	---

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Zaawansowana wiedza z zakresu zagadnień sieci komputerowych (np. kurs Sieci Komputerowe III), wiedza z zakresu bezpieczeństwa systemów operacyjnych (np. kurs Bezpieczeństwo Systemów Operacyjnych) oraz z zakresu ochrony informacji (np. kurs Ochrona Informacji).

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Omówienie zagadnienia audytu bezpieczeństwa sieci komputerowych. Przedstawienie metodologii audytów i testów penetracyjnych.
- C2 Przekazanie wiedzy umożliwiającej organizację i prowadzenie audytów i testów penetracyjnych.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01	Ma wiedzę na temat stosowanych metod audytu formalnego oraz technicznego.
PEK_W02	Zna podstawowe założenia norm ISO rodziny 27000.
PEK_W03	Zna wybrane metody audytu technicznego.
PEK_W04	Zna zastosowanie wybranych narzędzi audytu technicznego i testów penetracyjnych.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01	Potrafi używać narzędzi audytu technicznego.
PEK_U02	Potrafi przetestować bezpieczeństwo aplikacji sieciowej.
PEK_U03	Potrafi wykonać poszczególne etapy testu penetracyjnego.
PEK_U04	Potrafi przygotować raport z testu bezpieczeństwa.

Z zakresu kompetencji społecznych:

K1IBM_K01	Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.
K1IBM_K05	Potrafi przedstawić efekty swojej pracy w zrozumiałej formie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zagadnienia audytu teleinformatycznego.	2
Wy2	Metodologie audytu technicznego i testów penetracyjnych	2
Wy3	Metodologie audytu technicznego i testów penetracyjnych	2
Wy4	Przegląd i zastosowanie narzędzi audytorskich	2
Wy5	Normy bezpieczeństwa ISO/IEC 27001, ISO/IEC 27002, ISO/IEC 27003	2
Wy6	Normy bezpieczeństwa ISO/IEC 27004, ISO/IEC 27005, ISO/IEC 27006	2
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	14

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
Lab 1	Zapoznanie się z narzędziami tzw. białego wywiadu	2
Lab 2	Zapoznanie się z narzędziami: nmap, hping, netcat	2
Lab 3	Zapoznanie się z narzędziami: OpenVAS, Nessus, OWASP ZAP	2
Lab 4	Testowanie podatności baz danych	4
Lab 5	Testowanie podatności aplikacji webowych	
Lab	Zapoznanie się z platforma Metasploit Framework	4

6,7		
Lab 8	Zastosowanie metod fuzzingu	2
Lab 9	Wykorzystanie podatności w językach niskiego poziomu (np. przepełnienie bufora, zastosowanie łańcuchów formatujących)	2
Lab 10-15	Wykonanie audytu bezpieczeństwa sieci/testu penetracyjnego	12
	Suma godzin	30

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 prezentacji multimedialnych
N2. Prezentacja syntetyczna (10 minut) zadania laboratoryjnego przez prowadzącego
N3. Realizacja zadania laboratoryjnego (wg instrukcji) na stanowisku laboratoryjnym
N4. Konsultacje
N5. Praca własna

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 PEK_W04	1. Ocena z kolokwium (wykład) 2. Proste zadania domowe dotyczące zagadnień przetwarzania danych
F2	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04	1. Krótkie prace pisemne – testy sprawdzające przygotowanie teoretyczne do laboratoriów 2. Proste zadania domowe dotyczące przerabianych zagadnień 3. Rozwiązania zadań realizowanych w trakcie zajęć 4. Sprawozdania w wykonywanych ćwiczeń
F1 – wykład – ocena z kolokwium F2 – laboratorium – średnia ważona z ocen za poszczególne zadania wymienione w opisie F2		

$$P = 0,6F1 + 0,4F2$$

warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Eric Cole, „Bezpieczeństwo sieci : biblia” , Helion 2005
- [2] Dafydd Stuttard, Marcus Pinto, :The Web Application Hacker's Handbook: Finding and Exploiting Security Flaws 2nd Edition, Wiley 2011
- [3] Joseph Muniz, Aamir Lakhani, „Kali Linux. Testy penetracyjne” , Helion 2014

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Patrick Henry Engebretson „Hacking i testy penetracyjne : podstawy”, Helion 2013
- [2] Jon Erickson, „Hacking. The Art of Exploitation”, No Starch Press 2008

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

mgr inż. Bartłomiej Balcerek bartlomiej.balcerek@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
 Audytowanie Sieci Teleinformatycznych
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Bezpieczeństwo Teleinformatyczne
 I SPECJALNOŚCI Bezpieczeństwo Sieci

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	K1CB_W33	C1,C2	Wy1 – Wy3	N1, N4
PEK_W02	K1CB_W33	C1,C2	Wy5 – Wy6	N1, N4
PEK_W03	K1CB_W33	C1,C2	Wy2 – Wy3	N1, N4
PEK_W04	K1CB_W33	C1,C2	Wy4	N1, N4
PEK_U01	K1CB_U33	C1,C2	Lab2 – Lab15	N2, N3, N5
PEK_U02	K1CB_U33	C1,C2	Lab2 – Lab15	N2, N3, N5
PEK_U03	K1CB_U33	C1,C2	Lab1 – Lab15	N2, N3, N5
PEK_U04	K1CB_U33	C1,C2	Lab1 – Lab15	N2, N3, N5
PEK_K01	K1CB_K07	C1,C2	Wy1-Wy6	N2, N3, N5
PEK_K02	K1CB_K07	C1,C2	Wy1-Wy6	N2, N3, N5

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Podstawy bezpieczeństwa
Nazwa w języku angielskim:
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	CBEK00019W
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	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	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
1.

CELE PRZEDMIOTU
C1 Poznanie podstawowych pojęć i kategorii bezpieczeństwa
C2 Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie polityki i strategii bezpieczeństwa
C3 Poznanie relacji między bezpieczeństwem narodowym i międzynarodowym
C4 Zdobycie umiejętności interpretacji działań politycznych w obszarze bezpieczeństwa

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 posiada wiedzę o podstawowych kategoriach bezpieczeństwa

PEK_W02 posiada wiedzę o podstawach polityki bezpieczeństwa

PEK_W03 posiada wiedzę o podstawach strategii bezpieczeństwa

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia bezpieczeństwa	1
Wy2	Uwarunkowania bezpieczeństwa	2
Wy3	Siła w stosunkach międzynarodowych	2
Wy4	Polityka bezpieczeństwa	2
Wy5	Strategia bezpieczeństwa	2
Wy6	Międzynarodowe strategie zapewniania bezpieczeństwa	2
Wy7	Strategia bezpieczeństwa USA i Federacji Rosyjskiej	2
Wy8	Polityka bezpieczeństwa i strategia bezpieczeństwa RP	
Suma godzin		15

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

N2. Konsultacje

N3. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

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

F1	PEK_W01,PEK_W02, PEK_W03	Aktywność na wykładach, zaliczenie sprawdzianów pisemnych, egzamin pisemny
P=F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Baylis J., Wirtz J., Strategia we współczesnym świecie – wprowadzenie do studiów strategicznych, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2009
- [2] Jakubczak R., Flis J., Bezpieczeństwo narodowe Polski w XXI wieku. Wyzwania i strategie, Bellona Warszawa 2006
- [3] Kuźniar R., Polityka i siła. Studia strategiczne, zarys problematyki, Scholar Warszawa 2005
- [4] Zięba R. (red.), Bezpieczeństwo międzynarodowe po zimnej wojnie, Warszawa 2008

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [5] Pozycje literaturowe dotyczące polityki i strategii bezpieczeństwa

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

Prof. dr hab. Mariusz Wiatr, mariusz.wiatr@wp.pl

WYDZIAŁ Elektroniki / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW OPERACYJNYCH
Nazwa w języku angielskim	SECURITY OF THE OPERATING SYSTEMS
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	CYBERBEZPIECZEŃSTWO
Specjalność (jeśli dotyczy):	BEZPIECZEŃSTWO SIECI
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu	CBEK00009 *W, *L
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	---	15	---	---
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	---	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)	X	---	---	---	---
Liczba punktów ECTS	4	---	---	---	---
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	---	1	---	---
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	---	1	---	---

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

Zaawansowana wiedza z zakresu systemów operacyjnych (np. kurs Systemy Operacyjne), wiedza z zakresu kryptografii i kodowania (np. kurs Kryptografia i Kodowanie) oraz z zakresu ochrony informacji (np. kurs Ochrona Informacji).

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie metod ochrony systemów operacyjnych przed atakami naruszającymi bezpieczeństwo tych systemów.
- C2 Poznanie ataków komputerowych na systemy operacyjne oraz metod wykrywania ataków z tych źródeł.
- C3 Poznanie metod zapobiegania atakom oraz minimalizowania zagrożeń z nich wynikających.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Zna podstawowe pojęcia związane z bezpieczeństwem systemów operacyjnych
PEK_W02 Ma wiedzę na temat możliwych wektorów na system operacyjne (potrafi sklasyfikować zagrożenia oraz ataki).
PEK_W03 Zna podstawowe metody zwiększania bezpieczeństwa systemów operacyjnych.
PEK_W04 Zna zastosowanie narzędzi monitorujących bezpieczeństwo systemów audytu technicznego i testów penetracyjnych.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Potrafi rozpoznać podstawowe zagrożenia oraz ataki.
PEK_U02 Potrafi przeanalizować sposoby ochrony systemu operacyjnego (w tym konfiguruje komponenty bezpieczeństwa systemu).
PEK_U03 Potrafi wdrożyć zalecenia norm i rekomendacji do systemu operacyjnego.
PEK_U04 Potrafi i mierzyć skuteczność wdrożonych mechanizmów ochronnych (wykonać audyt bezpieczeństwa systemu)

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.
PEK_K02 Potrafi przedstawić efekty swojej pracy w zrozumiałej formie.
PEK_K03 Ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcia związane z bezpieczeństwem systemów komputerowych.	2
Wy2	Architektura systemu operacyjnego: jądro, pliki, użytkownicy, procesy, komunikacja sieciowa	2
Wy3	Uwierzytelnianie: w oparciu o hasło, żeton, dane biometryczne. Zdalne uwierzytelnianie. Bezpieczeństwo uwierzytelniania. Kerberos, SASL, PAM, usługi katalogowe.	2
Wy4	Narzędzia ochrony sieciowej (zapory sieciowe bezstanowe, stanowe, aplikacyjne)	2
Wy5	Użytkownicy w systemie operacyjnym (modele uprawnień, ACL Access Control List, RBAC Role Base Access Control)	2
Wy6	Modele dotępu do zasobów: mandatory access control (MAC) discretionary access control (DAC)	2
Wy7	Planowanie i wzmacnianie bezpieczeństwa („utwardzanie”) systemu operacyjnego	2
Wy8	Zagrożenia i ataki na system operacyjny	2
Wy9	Zagrożenia i ataki na system operacyjny	2
Wy10	Bezpieczeństwo systemu Linux/Unix.	2
Wy11	Bezpieczeństwo systemu Windows.	2
Wy12	Bezpieczeństwo wirtualizacji.	2
Wy13	Bezpieczeństwo aplikacji (z uwzględnieniem bezpiecznego programowania)	2

Wy14	Audyt bezpieczeństwa systemu operacyjnego	2
Wy15	Strategie i tendencje w bezpieczeństwie systemów. Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	30

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
Lab 1	Analiza ruchu sieciowego (analiza pakietów, poznawanie protokołów)	2
Lab 2	Zapora sieciowa (planowanie oraz konfiguracja polityk bezpieczeństwa). Monitoring skuteczności zapory.	2
Lab 3	Analiza dzienników zdarzeń (logów systemowych oraz aplikacyjnych) pod kątem wykrywania ataków	2
Lab 4	Utwardzanie systemu operacyjnego i monitoring skuteczności wykonanych	2
Lab 5	Metody uwierzytelniania (PAM, RADIUS, usługi katalogowe)	2
Lab 6	Szyfrowanie danych oraz implementacja bezpiecznych protokołów sieciowych	2
Lab 7	Symulowanie ataków i obrona przed nimi.	1
	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 z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
N2.	Prezentacja syntetyczna (10 minut) zadania laboratoryjnego przez prowadzącego
N3.	Realizacja zadania laboratoryjnego (wg instrukcji) na stanowisku laboratoryjnym
N4.	Konsultacje
N5.	Praca własna

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 PEK_W04	1. Ocena z kolokwium (wykład) 2. Proste zadania domowe dotyczące zagadnień tematu wykładu
F2	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04	1. Krótkie prace pisemne – testy sprawdzające przygotowanie teoretyczne do laboratoriów 2. Proste zadania domowe dotyczące zagadnień laboratoryjnych 3. Rozwiązania zadań realizowanych w trakcie zajęć 4. Sprawozdania w wykonywanych ćwiczeń
<p>F1 – wykład – ocena z kolokwium F2 – laboratorium – średnia ważona z ocen za poszczególne zadania wymienione w opisie F2</p> <p>$P = 0,6F1 + 0,4F2$</p> <p>warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] W. Stallings, L. Brown, *Computer Security. Principles and Practice*, 3th ed., Pearson, 2015.
- [2] A. Silberschatz, P.B. Galvin, G. Gagne, *Podstawy systemów operacyjnych*, WNT, 2005, 2006 (tł. 6th ed.).
- [3] W. Stallings, *Cryptography and Network Security. Principles and Practice*, 5th ed., Pearson, 2011.
- [4] G. Weidman, *Bezpieczny system w praktyce - Wyższa szkoła hackingu i testy penetracyjne*, wyd. Helion 2015
- [5] A. S. Tanenbaum, H. Bos, *Systemy operacyjne*, Helion, 2016
- [6] W. Stallings, *Data and Computer Communications*, 10th ed., Pearson, 2014.
- [7] A. Silberschatz, *Operating System Concepts*, 8th ed., Wiley, 2010.
- [8] RHCSA/RHCE Red Hat Linux Certification Study Guide (Exams EX200 & EX300), 6th Edition, McGraw-Hill, 2011
- [9] D.J. Barrett, R.E. Silverman, R.G. Byrnes, *Linux Security Cookbook*, O'Reilly Media, 2003

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] William (Chuck) Easttom II, *Computer Security Fundamentals*, 3th ed., Pearson, 2016
- [2] S. Rass, D. Slamanig, *Cryptography for Security and Privacy in Cloud Computing*, Artech House, 2014.
- [3] C. P. Pfleeger, S. L. Pfleeger - *Analyzing Computer Security. A threat/Vulnerability/*

Countermeasure Approach , Pearson, 2012

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

mgr inż. Ireneusz Tarnowski Ireneusz.tarnowski@pwr.edu.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW OPERACYJNYCH
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Bezpieczeństwo Teleinformatyczne
I SPECJALNOŚCI Bezpieczeństwo Sieci**

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	K1CB_W27	C1,C2,C3	Wy1 – Wy6	N1, N4
PEK_W02	K1CB_W27	C1,C2,C3	Wy8 – Wy13	N1, N4
PEK_W03	K1CB_W27	C1,C2,C3	Wy7, Wy10 – Wy13	N1, N4
PEK_W04	K1CB_W27	C1,C2,C3	Wy14 – Wy15	N1, N4
PEK_U01	K1CB_U21	C1,C2,C3	Lab1 – Lab7	N2, N3, N5
PEK_U02	K1CB_U21	C1,C2,C3	Lab1 – Lab7	N2, N3, N5
PEK_U03	K1CB_U21	C1,C2,C3	Lab1 – Lab7	N2, N3, N5
PEK_U04	K1CB_U21	C1,C2,C3	Lab1 – Lab7	N2, N3, N5
PEK_K01	K1CB_K07, K1CB_K08, K1CB_K09	C1,C2,C3	Wy1 – Wy15	N2, N3, N5
PEK_K02	K1CB_K07, K1CB_K08, K1CB_K09	C1,C2,C3	Wy1 – Wy15	N2, N3, N5
PEK_K03	K1CB_K07, K1CB_K08, K1CB_K09	C1,C2,C3	Wy1 – Wy15	N2, N3, N5

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI (W4) / KATEDRA TELEKOMUNIKACJI I TELEINFORMATYKI (K3)	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Elektromagnetyczne bezpieczeństwo systemów i sieci
Nazwa w języku angielskim	Electromagnetic safety of systems and networks
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo (CB)
Specjalność (jeśli dotyczy):	Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych/ Bezpieczeństwo danych
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie* , stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	CBEK00011
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45		30	15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60	30	
Forma zaliczenia	Egzamin		zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	6				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2	2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	3		2	1	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zaliczony kurs „Elektryczność i Magnetyzm” „Miernictwo 1” „Miernictwo 2”

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu bezpieczeństwa elektromagnetycznego systemów i sieci, obejmujące identyfikację zagrożeń wynikających z elektromagnetycznego ulotu

informacji jak i możliwych zagrożeń i ataków elektromagnetycznych na urządzenia, systemy, sieci oraz ich części oraz zaznajomienie się z typowymi rozwiązaniami technicznymi i organizacyjnymi, które poprawiają bezpieczeństwo elektromagnetyczne i niezawodność działania urządzeń, systemów, sieci i instalacji.

- C2. Zdobycie umiejętności: wyboru technik badawczych, konfigurowania stanowisk testowych, wyznaczania parametrów technicznych i skuteczności stosowanych zabezpieczeń i ich klasyfikacji, wykonywania podstawowych badań emisyjności i podatności urządzeń, systemów i sieci na zaburzenia elektromagnetyczne oraz opracowywania i interpretacji otrzymanych wyników badań
- C3. Nabycie umiejętności projektowania rozwiązań technicznych ograniczających ulot informacji oraz zagrożenia wynikające z oddziaływania intencjonalnych i nieintencjonalnych zaburzeń elektromagnetycznych.
- C4. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej, których celem jest efektywne rozwiązywanie problemów i wyzwań. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 – Ma podstawową wiedzę z zakresu bezpieczeństwa elektromagnetycznego systemów i sieci, obejmującą identyfikację zagrożeń oraz skutków wynikających z elektromagnetycznego ulotu informacji jak i oddziaływania zaburzeń elektromagnetycznych wytwarzanych celowo i w sposób niezamierzony w środowisku użytkownika urządzeń, systemów i sieci, w tym możliwych ataków elektromagnetycznych. Ma podstawową wiedzę o stosowanych rozwiązaniach technicznych i organizacyjnych, które poprawiają bezpieczeństwo elektromagnetyczne i niezawodność działania urządzeń, systemów, sieci. Wie, jak scharakteryzować wymagania w zakresie bezpieczeństwa elektromagnetycznego, stosowanych zabezpieczeń i środków ochrony, jak i określić zagrożenia elektromagnetyczne występujące w różnych środowiskach elektromagnetycznych.
- PEK_W02 – Zna rodzaje i charakterystyki zaburzeń elektromagnetycznych oraz zna mechanizmy i drogi ich rozprzestrzeniania. Zna pojęcia odporność i podatność na zaburzenia elektromagnetyczne oraz emisję elektromagnetyczną i kanały ulotu informacji. Wie, jak wskazać właściwe metody ich pomiaru i testowania oraz wyjaśnić kryteria ich wyboru.
- PEK_W03 – Zna architekturę bezpieczeństwa sieci oraz systemów oraz potrafi zidentyfikować elementy architektury (infrastruktury, urządzeń końcowych i aplikacji) szczególnie istotne dla bezpieczeństwa elektromagnetycznego sieci, systemów i instalacji; Zna metody szacowania ryzyka czasowego lub całkowitego uszkodzenia lub zaburzenia pracy infrastruktury, jej elementów, w tym urządzeń końcowych i aplikacji.
- PEK_W04 – Wie jakie metody ochrony organizacyjnej i technicznej są stosowane m.in. dla osób, w budynkach i pomieszczeniach oraz urządzeniach, systemach, sieciach i instalacjach, aby ograniczyć poziomy narażeń elektromagnetycznych i skutki ich oddziaływania, a także skutecznie chronić się przez elektromagnetycznym ulotem informacji;

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 – Potrafi wytypować odpowiednią metodę pomiarową, przygotować stanowiska pomiarowe, wykonywać podstawowe pomiary emisji ujawniających i badania podatności urządzeń na zaburzenia elektromagnetyczne, sprzężenia elektromagnetyczne oraz wyznaczać parametry techniczne stosowanych zabezpieczeń;
- PEK_U02 – Potrafi opracować i zinterpretować otrzymane wyniki badań, w tym dokonać klasyfikacji zagrożeń i efektywności stosowanych zabezpieczeń;

PEK_U03	– Potrafi rozwiązywać problemy związane z bezpieczeństwem elektromagnetycznym urządzeń i sieci, w tym zastosować w praktyce podstawowe techniki ograniczające poziomy zaburzeń elektromagnetycznych i poprawiające niezawodność działania i bezpieczeństwo systemów, urządzeń i sieci w obecności narażeń elektromagnetycznych;
PEK_U04	– Potrafi posługiwać się: oprogramowaniem symulującym zjawiska elektromagnetyczne, podstawowymi przyrządami pomiarowymi (m.in., analizatorem widma, oscyloskopem) oraz metodami pomiarowymi w celu lokalizacji i identyfikacji źródła „wycieków” elektromagnetycznych, wykonania podstawowych pomiarów z zakresu EMC oraz określania skuteczności zastosowanych technik ograniczania ulotu informacji;
PEK_U05	– Potrafi krytycznie ocenić rozwiązania naukowo-techniczne stosowane dla oceny i zapewnienia bezpieczeństwa elektromagnetycznego urządzeń, systemów, instalacji i sieci;
PEK_U06	– Potrafi wykonać projekt w zakresie zadanego zagadnienia oraz przygotować dokumentację projektu .
Z zakresu kompetencji społecznych:	
PEK_K01	– poszerzanie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa elektromagnetycznego i kompatybilności elektromagnetycznej poprzez wyszukiwanie informacji oraz jej krytyczna analiza;
PEK_K02	– przestrzeganie obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim;
PEK_K03	– wykorzystywania i upowszechniania wiedzy o zagrożeniach elektromagnetycznych i stosowanych metodach zapewniania bezpieczeństwa elektromagnetycznego ludzi oraz urządzeń, systemów, instalacji i sieci.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1-2	Wprowadzenie do przedmiotu: zagrożenia celowe i przypadkowe w środowisku elektromagnetycznym, ulot informacji, systemy i sieci chronione przed problemami i zagrożeniami elektromagnetycznymi. Przyczyny i wymogi formalne w zakresie ochrony informacji przed zjawiskami elektromagnetycznymi. Charakterystyka podstawowych zjawisk fizycznych.	6
Wy3 – Wy4	Emisyjność urządzeń i ulot informacji. Zjawisko rozprzestrzeniania się zaburzeń elektromagnetycznych. Metody pomiaru emisyjności elektromagnetycznej urządzeń, systemów i sieci. Przykłady metod podsłuchu urządzeń teleinformatycznych oraz wykrywania urządzeń podsłuchowych.	6
Wy5	Metody ochrony urządzeń teleinformatycznym przed ułotem elektromagnetycznym (TEMPEST)	3
Wy6 – Wy7	Oddziaływanie pól elektromagnetycznych na urządzenia elektroniczne. Zjawiska fizyczne. Pola stacjonarne. Narażenia impulsowe. Przykłady skutków narażeń elektromagnetycznych.	6
Wy8	Intencjonalnie generowane zaburzenia elektromagnetyczne dużej energii (np. NEMP, HPEM) i terroryzm elektromagnetyczny.	3
Wy9	Ochrona urządzeń przed narażeniami elektromagnetycznymi z wykorzystaniem: symetryzacji, ekranowania, filtracji, absorpcji zaburzeń EM	3
Wy10	Ochrona obiektów informatycznych przed wyładowaniami elektrostatycznymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi	3
Wy11	Zasady budowania złożonych urządzeń, systemów i sieci teleinformatycznych z uwzględnieniem bezpieczeństwa elektromagnetycznego	3
Wy12	Bezpieczeństwo elektromagnetyczne infrastruktury krytycznej	3
Wy13	Zasady poprawnej konstrukcji i zabezpieczeń: etapy, wykorzystanie wcześniej omówionych sposobów w docelowych aplikacjach, analiza ryzyka,	3

	ograniczenie infiltracji, uwzględnienie udziału człowieka jako najsłabszego ogniwa	
Wy14	Ochrona ludzi przed polami elektromagnetycznymi	3
Wy15	Repetytorium	3
	Suma godzin	45

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wstępne – wprowadzenie, zapoznanie z aparaturą, zasadami bezpieczeństwa.	2
La2	Pomiar podstawowych zjawisk elektromagnetycznych (przesłuchy, niedopasowania...)	4
La3	Pomiar ujawniających emisji promieniowanych	4
La4	Lokalizacja i identyfikacja „wycieków” elektromagnetycznych	4
La5	Badanie wpływu zaburzeń elektromagnetycznych na transmisję danych	4
La6	Pomiar skuteczności redukcji ulotu informacji przez filtry	4
La7	Pomiar tłumienności/ skuteczności ekranowania materiałów/ przepustów	4
La8	Weryfikacja pomiarowa rozwiązań przygotowanych podczas zajęć projektowych	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Omówienie tematyki projektu, prezentacja zasad oceny i wymagań w zakresie przygotowywania projektu oraz rozdział tematów	1
Pr2	Opracowanie indywidualne dotyczące przydzielonego tematu z zakresu tematyki związanej z bezpieczeństwem elektromagnetycznym urządzeń, systemów, sieci i instalacji	12
Pr3	Dyskusja w grupie projektowej nad wynikami uzyskanymi podczas projektowania stosowanych w bezpieczeństwie elektromagnetycznego urządzeń, systemów, sieci i instalacji oraz fizycznych wyników uzyskanych z zaprojektowanych rozwiązań podczas zajęć laboratoryjnych	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz narzędzi symulacyjnych N2. Materiały do wykładu (https://kursy.pwr.wroc.pl) N3. Opracowanie pisemne i obliczenia w ramach pracy śródsesemestralnej N4. Konsultacje N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zajęć i kolokwium N6. Praca własna – samodzielne przygotowanie do laboratorium N7. Opracowanie pisemne i przygotowanie prezentacji N8. Studia literaturowe N9. Stanowiska laboratoryjne w Laboratorium Kompatybilności Elektromagnetycznej N10. Oprogramowanie symulacyjne do analiz EMC N11. Materiały do laboratorium oraz projektu – instrukcje i materiały uzupełniające (https://kursy.pwr.wroc.pl)	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 - PEK_W06 PEK_K01 - PEK_K03	Sprawdziany cząstkowe, pisemny lub/i ustny egzamin
F2	PEK_U01 - PEK_U05 PEK_K01 -PEK_K03	Sprawdziany z przygotowania do zajęć, dyskusje, pisemne sprawozdania z ćwiczeń
F3	PEK_U05, PEK_U06, PEK_K01 -PEK_K03	Ocena wykonanego projektu i opracowania pisemnego, aktywność w dyskusji, przestrzeganie harmonogramu projektu

$P=F1*0,6+F2*0,2+F3*0,2$
Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Grzesiak K., Kubiak I., Musiał S. Przybysz A.: Elektromagnetyczne Bezpieczeństwo informacji, WAT, 2009
- [2] Liderman K.: Bezpieczeństwo teleinformatyczne, Warszawa 2001
- [3] Charoy A.: Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych, WNT, Warszawa, 1999.
- [4] Ott H.W.: Electromagnetic Compatibility Engineering, John Willey & Sons, 2009
- [5] Więckowski T.W.: Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2001.
- [6] Więckowski T.W.: Pomiar emisyjności urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1997.
- [7] Paul C.R.: Introduction to Electromagnetic Compatibility, John Willey & Sons, New Jersey, 2006
- [8] Williams T.: EMC for Product Designers, 2017
- [9] Montrose Mark I.: EMC Made Simple - Printed Circuit Board and System Design, 2014

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] <http://ieeexplore.ieee.org/>
- [2] www.etsi.org,
- [3] www.cenelec.eu
- [4] www.iec.ch/cispr
- [5] www.ieee.org

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

Tadeusz W. Więckowski, Tadeusz.wieckowski@pwr.edu.pl
Zbigniew Jóskiewicz, zbigniew.joskiewicz@pwr.edu.pl

Sformatowano: Angielski (Stany Zjednoczone)

WYDZIAŁ <i>Elektroniki</i> / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim <i>Bezpieczeństwo sieci komputerowych</i>	
Nazwa w języku angielskim <i>Computer network security</i>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <i>Cyberbezpieczeństwo</i>	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Profil: ogólnouczelniany / praktyczny*	
Stopień studiów i forma: I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *	
Kod przedmiotu CBEK00014	
Grupa kursów TAK / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		120		
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)	X				
Liczba punktów ECTS	6				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			4		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		3		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 1.
- 2.
- 3.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy o metodach i mechanizmach bezpieczeństwa w sieciach komputerowych, ochrony dostępu, filtrowania ruchu oraz utajniania treści.
- C2. Zdobyć podstawowej wiedzy o metodach uwierzytelniania i szyfrowania, wykrywania i przeciwdziałania atakom.

C3. Zdobyć umiejętność konfigurowania i uruchamiania mechanizmów bezpieczeństwa na ruterach, tuneli szyfrowanych i mechanizmów zapobiegania atakom z sieci

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – posiada podstawową wiedzę o zagrożeniach i zabezpieczaniu urządzeń teleinformatycznych. Zna koncepcję uwierzytelniania, kontroli dostępu i rozliczalności (AAA).

PEK_W02 – zna metody zabezpieczania sieci LAN oraz techniki szyfrowania używane w połączeniach VPN.

PEK_W03 – zna koncepcję zarządzania bezpieczną siecią oraz funkcjonalność dedykowanych zapór sieciowych.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – potrafi zabezpieczać dostęp administracyjny na ruterach.

PEK_U02 – potrafi konfigurować zapory sieciowe

PEK_U03 – potrafi konfigurować funkcje bezpieczeństwa na urządzeniach warstwy 2.

PEK_U04 – potrafi konfigurować sieci VPN i tunelowanie ruchu na ruterach i dedykowanych zaporach sieciowych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 – umiejętność współpracy w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1,2,3	Zagrożenia w sieciach komputerowych Zabezpieczanie urządzeń sieciowych	6
Wy4	Uwierzytelnianie, autoryzacja i rozliczanie (Authentication, Authorization and Accounting)	2
Wy5,6	Zastosowania technik zapory sieciowej Zastosowania systemów prewencji przed intruzami	4
Wy7	Zabezpieczanie lokalnej sieci komputerowej	2
Wy8	Repetitorium	2
Wy9,10,11	Systemy kryptograficzne Zastosowania wirtualnych sieci prywatnych	6
Wy12,13	Dedykowane urządzenia do zabezpieczania sieci	4
Wy14	Zarządzanie bezpieczeństwem w sieci	2
Wy15	Repetitorium	2
	Suma godzin	30

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

Forma zajęć - laboratorium	Liczba godzin
----------------------------	---------------

La1,La2	Zabezpieczanie dostępu administracyjnego do rutera	6
La3	Zabezpieczanie dostępu administracyjnego przy pomocy AAA i protokołu RADIUS	3
La4,5	Konfiguracja firewall zgodnie z polityką podziału na strefy (zone-based policy)	6
La6	Konfiguracja zabezpieczeń na przełącznikach warstwy drugiej	3
La7	Konfiguracja VPN pomiędzy siedzibami firmy Konfiguracja dostępu do sieci firmowej z użyciem techniki VPN	3
La8,La9	Podstawowa konfiguracja dedykowanego urządzenia typu firewall przy użyciu interfejsu tekstowego Podstawowa konfiguracja dedykowanego urządzenia typu firewall przy użyciu interfejsu graficznego	6
La10,La11	Konfiguracja dostępu do sieci bez dedykowanego klienta z użyciem protokołu SSL Użycie urządzeń firewall do realizacji połączeń VPN pomiędzy siedzibami firmy Realizacja połączeń VPN pomiędzy urządzeniami firewall i routerami	6
La12,La13, La14,La15	Repetytorium. Test umiejętności	12
	Suma godzin	45

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 z wykorzystaniem transparencji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych
N2.	Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach Akademii Cisco (www.netacad.com)
N3.	Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań.
N4.	Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń sieciowych i testy funkcjonalne
N5.	Udział w e-testach przeprowadzanych w laboratoriach komputerowych (www.netacad.com, kursy.pwr.wroc.pl)
N6.	Konsultacje
N7.	Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
N8.	Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	F1 - e-testy z wiedzy, kolokwium
F2, F3,F4,F5	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04,	F2 - ocena realizacji ćwiczeń (sprawozdania) F3 – praktyczny test umiejętności F4 - e-testy cząstkowe F5 - e-test podsumowujący
$P = 30/100 * F1 + 70/100 * (30/100 * F2 + 60/100 * F3 + 5/100 * F4 + 5/100 * F5)$ <p>Ocena jest pozytywna po uzyskaniu 70 procent oceny maksymalnej. Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu.</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Podręcznik interaktywny kursu CCNA Security „Implementing Network Security”,
www.netacad.com

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Adam Józefiok, "Security CCNA 210-260. Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco", Wydawnictwo Helion, Gliwice 2016
[2] Omar Santos, John Stuppi, "CCNA Security 210-260 Oficjalny przewodnik", Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2016

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

Jarosław Janukiewicz, Jaroslaw.Janukiewicz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim Metody monitorowania jakości produkcji
Nazwa w języku angielskim Methods of production quality monitoring
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):

Profil: ogólnouczelniany / ~~praktyczny~~*

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

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ogólnouczelniany *

Kod przedmiotu CBEK00017W
Grupa kursów ~~TAK~~/ NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	0	0	0	0
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	0	0	0	0
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)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Brak
 2.
 3.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie wiedzy na temat podstawowych metod monitorowania jakości produkcji
 C2

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 wiedza na temat podstawowych metod monitorowania jakości produkcji

PEK_W02

...

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01

PEK_U02

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01

PEK_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Historia i rola monitorowania jakości produkcji	2
Wy2	Podstawowa wiedza na temat metod statystycznych wykorzystywanych do monitorowania jakości produkcji cz 1	2
Wy3	Podstawowa wiedza na temat metod statystycznych wykorzystywanych do monitorowania jakości produkcji cz 2	2
Wy4	Wykrywanie zmian jakości – pojęcie karty kontrolnej i kryteria oceny kart kontrolnych, rodzaje błędów	2
Wy5	Podstawowe karty do oceny zmian wartości średniej procesu (karty: Shewharta, EWMA, CUSUM)	2
Wy6	Karty do oceny liczby i prawdopodobieństwa liczby wadliwych produktów	2
Wy7	Karty kontrolne dla wariacji	2
Wy8	Inne narzędzia statystyczne wykorzystywane w kontroli jakości cz 1	2
Wy9	Inne narzędzia statystyczne wykorzystywane w kontroli jakości cz 2	2
Wy10	Informacje o normach kontroli jakości	2
Wy11	Inne obszary zastosowań kart kontrolnych – wykrywanie ataków w sieciach komputerowych	2
Wy12	Kamery przemysłowe w monitorowaniu jakości produkcji	2
Wy13	Kamery na podczerwień w monitorowaniu jakości produkcji	2
Wy14	Inne sposoby obrazowania w monitorowaniu jakości produkcji (UV, RTG....)	2
Wy15	Podsumowanie	2
	Suma godzin	30

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

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. Prezentacja slajdów N2. N3.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01	Aktywność w odpowiadaniu na pytania na wykładzie i sprawdzian pisemny
F2		
F3		
P=F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Rafajłowicz Ewaryst: Optymalizacja eksperymentu z zastosowaniami w monitorowaniu jakości produkcji Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005,
- [2] Rafajłowicz Ewaryst, Rafajłowicz Wojciech: Wstęp do przetwarzania obrazów przemysłowych, Wrocław : Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, [2010].
235 stron Lokalizacja elektroniczna: <http://www.dbc.wroc.pl/publication/13832>
- [3] Thompson J.R., Koronacki J., "Statystyczne sterowanie procesami . Metoda Deminga etapowej optymalizacji jakości", AOW-PLJ, Warszawa, 1994.
- [4] Hryniewicz O., Współczesne metody statystyczne w sterowaniu jakością. IBS PAN, W-wa 2006

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Montgomery D.C. Introduction to Statistical Quality Control, Wiley, 6-th Ed/ 2009

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

Prof. Ewaryst Rafajłowicz, ewaryst.rafajlowicz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim **Miernictwo 1**
Nazwa przedmiotu w języku angielskim **Metrology 1**
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Cyberbezpieczeństwo**
Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna***

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany ***

Kod przedmiotu **CBEK00020**

Grupa kursów **TAK / NIE***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120				
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	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie i zrozumienie istoty pomiarów ze szczególnym uwzględnieniem roli pomiarów, ich niepewności i rzetelności na koszty jakości w jednostkach gospodarczych
- C2. Poznanie zasad pomiarów i nabycie wiedzy dotyczącej niepewności pomiarów i umiejętności jej szacowania
- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej parametrów sygnałów elektrycznych, metod pomiarów i przyrządów pomiarowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – Zna podstawowe zasady pomiarów, teorię niepewności pomiarów i techniki pomiarów wybranych sygnałów elektrycznych

PEK_W02 - Zna metody pomiarowe i sprzęt stosowany w pomiarach sygnałów elektrycznych. Jest w stanie scharakteryzować potrzeby pomiarowe pod kątem oceny parametrów sygnałów elektrycznych, wskazać wielkości mierzone, dobrać metodę pomiaru i określić miarodajność wyników

...

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia metrologii – definicja pomiaru, wielkości mierzonej, metodyki pomiarów, jednostki i układy miar.	2
Wy2	Spójność pomiarowa, wzorce wielkości elektrycznych, metrologia prawna i techniczna – uwierzytelnienie, wzorcowanie	2
Wy3	Teoria błędów, rodzaje błędów, niepewność pomiaru, budżet niepewności, zasady zapisu wyników i podstawy statystycznej analizy wyniku	3
Wy4	Metody pomiaru – pomiary bezpośrednie i pośrednie, rodzaje przyrządów pomiarowych	3
Wy5	Miary liniowe i logarytmiczne (decybele)	2
Wy6	Wybrane wielkości elektryczne i ich parametry – amplituda, wartość średnia, skuteczna, widmo sygnału (szereg Fouriera).	2
Wy7	Pomiary prądu i napięcia stałego oraz przemiennego małych częstotliwości	4
Wy8	Przetworniki pomiarowe – przetwarzania A/C i C/A, wpływ parametrów wejściowych przetwornika na wynik pomiaru.	2
Wy9	Przetworniki sygnałów zmiennych na sygnały stałe (peak, average, RMS), scalone przetworniki TRMS	2
Wy10	Pomiary impedancji elektrycznej i mocy dla sygnałów stałych i przemiennych	2
Wy11	Obrazowanie sygnałów elektrycznych - oscyloskop analogowy	2
Wy12	Pomiar okresu, częstotliwości i fazy	1
Wy13	Systemy pomiarowe. Interfejsy pomiarowe	1
Wy14	Podsumowanie wiadomości	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
- N2. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań w trakcie wykładu
- N3. Konsultacje
- N4. Praca własna – powtórzenie wyłożonego materiału

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 – W02	Kolokwium
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa 2003.
- [2] A. Marcyniuk „Podstawy miernictwa elektrycznego dla kierunku elektronika”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
- [3] J. Parchański: Miernictwo elektryczne i elektroniczne, WSiP, Warszawa

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Praca zbiorowa „Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane”, WNT, Warszawa 2004.
- [2] Dusza J. Gortat G., Leśniewski A.: Podstawy miernictwa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998.
- [3] Jaworski J., Morawski R., Olędzki J.: Wstęp do metrologii i techniki eksperymentu. WNT, Warszawa 1992.
- [4] Piotrowski J.: Podstawy miernictwa. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
- [5] Nadachowski M., Kulka Z: Przetworniki analogowo cyfrowe i cyfrowo-analogowe.
- [6] Taylor J.: Wstęp do analizy błęd pomiarowego. PWN, Warszawa 1995.
- [7] Międzynarodowy słownik metrologii. Pojęcia podstawowe i ogólne terminy z nimi związane (VIM); PKN-ISO/IEC Guide 99:2010
- [8] Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik. Główny Urząd Miar, Warszawa 1999

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

dr hab. inż. Paweł Bieńkowski, prof. uczelni, pawel.bienkowski@pwr.edu.pl

FACULTY ELECTRONICS / DEPARTMENT CHAIR OF TELECOMMUNICATIONS AND TELEINFORMATICS (W4/K3)					
SUBJECT CARD					
Name in Polish Miernictwo 1					
Name in English Metrology 1					
Main field of study (if applicable): Cyberbezpieczeństwo					
Specialization (if applicable):					
Level and form of studies: 1st level, 2st level , full-time*					
Kind of subject: obligatory					
Subject code CBEK00020					
Group of courses YES/NO*					
	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30				
Number of hours of total student workload (CNPS)	120				
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	4				
including number of ECTS points for practical (P) classes	0				
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	2				

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

- 1.
- 2.
- 3.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Acquiring knowledge and understanding of the essence of measurements with special emphasis on the role of measurement uncertainty and their reliability at the cost of quality in businesses
- C2 Understanding the principles of measurement and acquiring knowledge about the uncertainty of measurements and the ability to estimate it
- C3 Acquisition of knowledge on the parameters of electrical signals, measurement methods and measuring instruments

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS	
relating to knowledge:	
PEK_W01	Student knows the basic principles of measurements, the theory of measurement uncertainty and the measurement techniques of selected electrical signals
PEK_W02	Student knows measurement methods and equipment used in the measurement of electrical signals. It is able to characterize the needs of measurement for evaluation of parameters of electrical signals, indicate the measured values, choose the method of measurement and determine the validity of the result
...	

PROGRAMME CONTENT	
Form of classes - lecture	Number of hours
Lec 1 Basic rules of metrology - definition of measurement, measured quantity, measurement methodology, units and systems of measures	2
Lec 2 Traceability, standards of electrical quantities, legal and technical metrology - authentication, calibration	2
Lec 3 Measurement accuracy - types of errors, uncertainty of measurement, budget of uncertainty, basic methods for result analysis with statistical tools	3
Lec 4 Direct and indirect measurement methods, general characteristics of measurement devices	3
Lec 5 Linear and logarithmic scales and measures (decibels)	2
Lec 6 Selected electrical quantities and their parameters - amplitude, mean value, effective value (RMS), frequency spectrum (Fourier series)	2
Lec 7 Measurements of current and voltage DC and AC at low frequencies	4
Lec 8 Analog to Digital and Digital to Analog converters, influence of converters parameters on the measurement result.	2
Lec 9 Converters of alternating signals to DC signals (peak, average, RMS), integrated TrueRMS converters	2
Lec 10 Measurements of electrical impedance and power for DC and AC signals	2
Lec 11 Visualization of electrical signals - analog oscilloscope	2
Lec 12 Measurement of period, frequency and phase Visualization of electrical signals - analog oscilloscope	1
Lec 13 Interfaces and measuring systems	1
Lec 14 Summary of knowledge	2
Total hours	30

TEACHING TOOLS USED	
N1. Traditional lectures with the use of multimedia presentations	
N2. Tutorials - discussion of solutions during the lecture	
N3. Individual consultations	
N4. Own work – repetition of delivered material	

EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

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

end)		
F1	PEK_W01 – W02	Final test
P = F1		
PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<u>PRIMARY LITERATURE:</u>		
[1] Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa 2003.		
[2] A. Marcyniuk „Podstawy miernictwa elektrycznego dla kierunku elektronika”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002		
[3] J. Parchański: Miernictwo elektryczne i elektroniczne, WSiP, Warszawa		
<u>SECONDARY LITERATURE:</u>		
[1] Praca zbiorowa „Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane”, WNT, Warszawa 2004.		
[2] Dusza J. Gortat G., Leśniewski A.: Podstawy miernictwa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998.		
[3] Jaworski J., Morawski R., Olędzki J.: Wstęp do metrologii i techniki eksperymentu. WNT, Warszawa 1992.		
[4] Piotrowski J.: Podstawy miernictwa. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.		
[5] Nadachowski M., Kulka Z: Przetworniki analogowo cyfrowe i cyfrowo-analogowe.		
[6] Taylor J.: Wstęp do analizy błęd pomiarowego. PWN, Warszawa 1995.		
[7] Międzynarodowy słownik metrologii. Pojęcia podstawowe i ogólne terminy z nimi związane (VIM); PKN-ISO/IEC Guide 99:2010		
[8] Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik. Główny Urząd Miar, Warszawa 1999		
SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)		
Paweł Bieńkowski, Ph.D., D.Sc. pawel.bienkowski@pwr.edu.pl		

WYDZIAŁ W4 / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Technologie informacyjne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Information technologies
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CBEK00022
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)	1		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza z zakresu obsługi komputera

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy dotyczącej podstaw technik informacyjnych, sprzętu komputerowego oraz narzędzi sieciowych
- C2 Nabycie umiejętności wyszukiwania informacji oraz narzędzi w internecie

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 zna podstawy technologii informacyjnych
- PEK_W02 zna sprzęt komputerowy i sieciowy oraz sposoby dostępu do sieci
- PEK_W03 zna podstawowe zasady składania tekstów
- PEK_W04 zna narzędzia wspomagające wykonywanie obliczeń inżynierskich
- PEK_W05 zna zasady budowy relacyjnych baz danych, formy zapytań oraz sposoby zabezpieczenia dostępu do danych poufnych
- PEK_W06 zna podstawowe zasady tworzenia prezentacji oraz programy do tego służące
- PEK_W07 zna podstawowe usługi w sieciach informatycznych
- PEK_W08 zna sposoby pozyskiwania informacji w sieci

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 potrafi redagować dokumenty tekstowe
- PEK_U02 potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne do wykonania obliczeń inżynierskich oraz prezentacji swoich rezultatów

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 - ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,
- PEK_K02 - rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podstawy technologii informacyjnych. Omówienie sprzętu komputerowego i sieciowego. Technologie dostępu do sieci.	2
Wy2	Podstawy technik informatycznych, c.d. Oprogramowanie, prawa autorskie, licencje (programy komercyjne, shareware, freeware, open source). Problemy bezpieczeństwa, eksploatacji i niezawodności.	2
Wy3	Przetwarzanie tekstu. Edytory i systemy składu drukarskiego (LaTeX). Tekst i sformatowane pliki. Dokumenty, szablony, edycja i zasady poprawnego formatowania dokumentów. Korespondencja seryjna.	2
Wy4	Arkusze kalkulacyjne. Formuły i przeliczenia, filtry, raporty, funkcje statystyczne, użycie narzędzia Solver,	2
Wy5	Bazy danych. Budowa bazy relacyjnej. Kwerendy (zapytania). Technologie dostępu do danych. Bezpieczeństwo, ochrona danych, szyfrowanie, rozproszenie, spójność. Standardy. Dokumenty elektroniczne. Podpis cyfrowy.	2
Wy6	Programy do tworzenia prezentacji (biznesowych). Wizualizacja danych. Multimedia.	2
Wy7	Usługi w sieci: e-poczta, e-bank, e-nauka, e-handel, e-biznes, e- praca, e-reklama. Bezpieczeństwo transakcji.	2
Wy8	Wyszukiwanie informacji i usług oraz narzędzi. Internet. Biblioteki cyfrowe.	1
	Repetitorium.	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Praca z edytorem tekstu. Edycja, formatowanie, organizacja dokumentów, spisy treści, rysunków, tabel.	2
La2	Praca z arkuszem kalkulacyjnym. Formuły i przeliczenia, filtry, kwerendy, selektywne wybieranie informacji – filtrowanie. Proste narzędzia bazodanowe.	2
La3	Arkusze kalkulacyjne – narzędzie Solver.	2
La4	Bazy danych. Tabele, formularze, kwerendy, raporty. Makropolecenia.	2
La5	Tworzenie prezentacji.	2

La6	Praca z procesorem tekstu LaTeX	2
La7	Korzystanie z e-mediów.	2
La8	Wyszukiwanie informacji w sieci.	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład głównie z wykorzystaniem prezentacji elektronicznych oraz multimediiów
 N2. Realizacja zadań laboratoryjnych
 N3. Konsultacje
 N4. Praca własna - przygotowanie do kolokwium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK W01- PEK W08	kolokwium
F2	PEK U01 - PEK U03	ocena wykonanych ćwiczeń
P = 0.5F1 + 0.5F2, F1 > 2, F2 > 2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Sikorski W., Nowakowska H., Nowakowski Z., Kopertowska-Tomczak M., Żarowska A., Węglarz W., ECDL: Moduł 1-7, PWN, 2011
 [2] Wróblewski P., ABC Komputera, Wydanie VIII, Helion 2013

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [3] Tanenbaum A.S., Sieci Komputerowe, Wydanie V, Helion, 2013
 [4] Jaronicki A., ABC MS Office 2013 PL, Helion 2013

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

Prof. dr hab. inż. Czesław Smutnicki, czeslaw.smutnicki@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Miernictwo 2
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Metrology 2
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie* , stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	CBEK00021
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			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			2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- Wykład Miernictwo 1

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności planowania i wykonywania pomiarów
- C2 Nabycie umiejętności doboru metody i sprzętu pomiarowego w pomiarach wielkości elektrycznych
- C3 Nabycie umiejętności zestawienia stanowiska pomiarowego, pomiarów i analizy wyników
- C4. Nabycie umiejętności pomiarów napięć i prądów w obwodach prądu stałego i przemiennego
- C5. Nabycie umiejętności wykorzystania oscyloskopu w pomiarach wielkości elektrycznych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – potrafi wykorzystywać i obsługiwać podstawowe analogowe i cyfrowe przyrządy do pomiarów wielkości elektrycznych

PEK_U02 - Potrafi dobrać i uzasadnić metodę pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych i oszacować niepewność wybranej metody

PEK_U03 - Potrafi zestawić stanowisko pomiarowe, dokonać pomiarów i przeanalizować wyniki tych pomiarów

PEK_U04 – potrafi zastosować oscyloskop do obrazowania i podstawowych pomiarów sygnałów elektrycznych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
La1	Spawy organizacyjne, przepisy BHP i regulamin laboratorium	1
La2	Pomiary rezystancji i impedancji	2
La3	Pomiary napięcia i prądu stałego przyrządami analogowymi i cyfrowymi	2
La4	Pomiary wartości średniej, szczytowej i skutecznej sygnałów okresowych	2
La5	Pomiary seryjne i statystyczna analiza danych	2
La6	Oscyloskop – obsługa, dobór nastaw, obrazowanie i pomiary wybranych przebiegów elektrycznych	4
La7	Termin odróbczy lub ćwiczenie dodatkowe	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
- N2. Sprawdzanie wiadomości przed lub w trakcie zajęć (pisemnie lub usnie)
- N3. Ćwiczenia laboratoryjne – zestawianie stanowisk i pomiary
- N4. Opracowanie wyników – protokoły z pomiarów
- N5. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01÷PEK_U05	Sprawdzanie wiadomości do poszczególnych ćwiczeń, ocena poprawności i sprawności realizacji pomiarów, protokoły z pomiarów i analiza wyników
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa 2003.
- [2] A. Marcyniuk „Podstawy miernictwa elektrycznego dla kierunku elektronika”, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
- [3] J. Parchański: Miernictwo elektryczne i elektroniczne, WSiP, Warszawa

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Praca zbiorowa „Współczesna metrologia. Zagadnienia wybrane”, WNT, Warszawa 2004.
- [2] Dusza J. Gortat G., Leśniewski A.: Podstawy miernictwa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998.
- [3] Jaworski J., Morawski R., Olędzki J.: Wstęp do metrologii i techniki eksperymentu. WNT, Warszawa 1992.
- [4] Piotrowski J.: Podstawy miernictwa. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
- [5] Nadachowski M., Kulka Z: Przetworniki analogowo cyfrowe i cyfrowo-analogowe.
- [6] Taylor J.: Wstęp do analizy błęd pomiarowego. PWN, Warszawa 1995.
- [7] Międzynarodowy słownik metrologii. Pojęcia podstawowe i ogólne terminy z nimi związane (VIM); PKN-ISO/IEC Guide 99:2010
- [8] Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik. Główny Urząd Miar, Warszawa 1999

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

dr hab. inż. Paweł Bienkowski, prof. uczelni, pawel.bienkowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Podstawy telekomunikacji
Nazwa w języku angielskim:	Introduction to Telecommunications
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma:	I, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CBEK00023
Grupa kursów:	NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
1. K1TIN_W02, K1AIR_W02, K1EKA_W02, K1INF_W02, K1TEL_W02
2. K1TIN_W01, K1AIR_W01, K1EKA_W01, K1INF_W01, K1TEL_W01
3. K1TIN_U02, K1AIR_U02, K1EKA_U02, K1INF_U02, K1TEL_U02
4. K1TIN_U01, K1AIR_U01, K1EKA_U01, K1INF_U01, K1TEL_U01

CELE PRZEDMIOTU
C1. Nabycie wiedzy z zakresu podstaw telekomunikacji w kontekście aspektów cyberbezpieczeństwa

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ
Z zakresu wiedzy:
PEK_W01 – zna główne elementy, pojęcia, etapy oraz procesy zachodzące w kolejnych etapach nadawania i odbioru sygnału, z uwzględnieniem kontekstu cyberbezpieczeństwa, czyli podstawowych schematów uwierzytelniania i autoryzacji . Posiada wiedzę dot. organizacji standaryzacyjnych właściwych branży telekomunikacyjnej.
PEK_W02 – zna podstawy reprezentacji sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, w tym: zagadnienia związane konwersją analogowo-cyfrową, parametry opisujące sygnału telekom., przestrzeń widmową. Zna i rozumie definicję metryk oceny transmisji, takich jak: pojemność, przepustowość, opóźnienie, <i>jitter</i> . Wartości tych metryk umie interpretować w kontekście detekcji potencjalnych cyberataków.

PEK_W03	– zna cel i rodzaje kodowania protekcyjnego informacji, jej modulacji oraz metod kryptograficznych . Zna podstawowe metody wielodostępu oraz zwielokrotniania kanału.
PEK_W04	– posiada wiedzę z zakresu modelowania nadajnika, odbiornika i anteny, zna podstawy notacji decybelowej oraz pojęcia szumu i zakłóceń.
PEK_W05	– posiada wiedzę z zakresu konstrukcji i właściwości mediów transmisyjnych miedzianych, światłowodowych (optycznych) oraz bezprzewodowych (radiowych). Zna najważniejsze zagadnienia związane z propagacją sygnału fizycznego w tych mediach, w tym dotyczące podatności tych mediów na cyberataki i próby zakłócenia/blokady transmisji w warstwie fizycznej .
PEK_W06	– posiada ogólną wiedzę z zakresu sieci komputerowych (architektura, modele odniesienia, zasada działania, techniki kontroli dostępu i bezpieczeństwa transmisji). Zna najważniejsze cechy sieci dostępowych i szkieletowych.
PEK_W07	– posiada ogólną wiedzę z zakresu systemów komórkowych generacji 2G-5G, w tym metod zabezpieczania transmisji .
PEK_W08	– posiada ogólną wiedzę z zakresu sieci satelitarnych, z elementami aspektów bezpieczeństwa transmisji .
PEK_W09	– zna problematykę komunikacji rozsiewczej, w tym: właściwości nadawania analogowego i cyfrowego, główne standardy radiofonii cyfrowej oraz telewizji cyfrowej, stan obecny wdrożenia i trendy.
PEK_W10	– posiada ogólną wiedzę o współczesnych systemach sieci bezprzewodowych transmisji danych na różnych zasięgach docelowych, w tym: sieci nanośne (WBAN), osobiste (WPAN), lokalne (WLAN), metropolitalne (WMAN/WRAN), sensorowe (WSN), systemy RFID, Internetu Rzeczy (IoT). Zna główne źródła podatności na cyberataki tych systemów oraz techniki przeciwdziałania im.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Cel i rola telekomunikacji.	2
Wy2	Pojęcie systemu telekomunikacyjnego z podstawami bezpieczeństwa .	2
Wy3	Generacja informacji z elementami przetwarzania sygnałów.	2
Wy4	Kodowanie źródłowe i kanałowe, modulacje, zwielokrotnianie kanału i dostępu, kryptografia	2
Wy5	Tor (kanał) transmisyjny	2
Wy6	Przewodowe media transmisyjne w kontekście cyberbezpieczeństwa	2
Wy7	Bezprzewodowe media transmisyjne w kontekście cyberbezpieczeństwa	2
Wy8	Sieci komputerowe, bezpieczeństwo urządzeń sieciowych i transmisji	2
Wy9	Sieci dostępowe i szkieletowe	3
Wy10	Sieci komórkowe (2G-5G) w kontekście cyberbezpieczeństwa	2
Wy11	Sieci satelitarne w kontekście cyberbezpieczeństwa	2
Wy12	Sieci rozsiewcze (DVB, DAB, FM)	2
Wy13	Sieci bezprzewodowe w kontekście cyberbezpieczeństwa	3
Wy14	Repetitorium	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem środków multimedialnych
N2. Dyskusja problemowa
N3. Konsultacje

N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do sprawdzianu końcowego.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 ÷ PEK_W10	Pisemne kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Krzysztof Wesołowski, *Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych*, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006
- [2] Simon Haykin, *Systemy telekomunikacyjne*. Cz. 1. i 2., Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Ryszard Zieliński, *Satelitarne sieci teleinformatyczne*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2011.

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

Prof. dr hab. inż. Tadeusz Więckowski, tadeusz.wieckowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Elektroniki / Katedra Systemów i Sieci Komputerowych (W4/K2)...	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Teoria Systemów.....
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Systems Theory.....
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo.
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CBEK00024
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	60			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	1			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

brak

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie wiedzy w zakresie modelowania systemów, klasyfikacji systemów i własności struktur systemów oraz umiejętności tworzenia modeli matematycznych systemów i struktur grafowych.
 C2 Nabycie wiedzy w zakresie sposobów rozwiązywania zadań identyfikacji i rozpoznawania systemów, analizy i podejmowania decyzji w zagadnieniach sterowania systemami oraz umiejętności praktycznego użycia odpowiednich algorytmów.
 C3 Poznanie specyfiki systemów krytycznych, ich klasyfikacji oraz podstaw projektowania systemów krytycznych, w tym metody HAZOP.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Posiada wiedzę w zakresie formułowania zadań ogólnej teorii systemów: modelowania, agregacji i dekompozycji, identyfikacji, rozpoznawania, analizy, podejmowania decyzji, sterowania.

PEK_W02 Posiada wiedzę dotyczącą klasyfikacji systemów tworzących infrastrukturę krytyczną funkcjonowania gospodarki i państwa oraz podstawowe zasady ich projektowania, w tym metodę HAZOP.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi wyznaczyć model systemu w formie macierzowej i dokonać agregacji systemów o różnych strukturach.

PEK_U02 Potrafi zastosować odpowiednie algorytmy do rozwiązywania wybranych zadań identyfikacji, rozpoznawania, sterowania.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Rozumie konieczność uwzględniania specyfiki systemów krytycznych w zakresie funkcjonowania państwa.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Uniwersalizm podejścia systemowego. Systemy wejściowo-wyjściowe. Klasyfikacja systemów. Przykłady.	1
Wy2	Sposoby reprezentacji wiedzy o systemie. Modele matematyczne. Schematy blokowe. Transformaty. Przestrzeń stanów. Struktury grafowe.	2
Wy3	Struktury systemów złożonych: szeregowo, równoległe, ze sprzężeniem zwrotnym, mieszane. Agregacja i dekompozycja.	2
Wy4	Zadanie identyfikacji systemu. Zadanie rozpoznawania systemu. Algorytmy rozwiązywania dla systemów statycznych. Przykłady praktyczne.	2
Wy5	Zadanie analizy własności systemu dynamicznego. Wyznaczanie trajektorii stanów dla przypadku dyskretnego.	2
Wy6	Zadanie sterowania. Przegląd metod. Sterowanie adaptacyjne z identyfikacją modelu systemu.	2
Wy7	Systemy krytyczne. Przegląd obszarów: sieć energetyczna, łączność, sieci teleinformatyczne, bankowość, zaopatrzenie, ochrona zdrowia, transport.	2
Wy8	Wprowadzenie do zasad projektowania systemów krytycznych. Analiza zagrożeń i zdolności operacyjnych. Metoda HAZOP.	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Wybrane operacje rachunku macierzowego. Wyznaczanie opisów macierzowych systemów wejściowo-wyjściowych.	1
Ćw2	Wyznaczanie schematów blokowych i opisów macierzowych przykładowych systemów statycznych. Wyznaczanie opisów systemów dynamicznych w przestrzeni stanów.	2
Ćw3	Badanie własności struktur systemów złożonych: szeregowo, równoległe, ze sprzężeniem zwrotnym, mieszane. Agregowanie systemów.	2
Ćw4	Zastosowanie algorytmów identyfikacji na potrzeby wyznaczania najlepszych modeli systemów. Badanie wpływu wskaźnika jakości.	2

Ćw5	Rozwiązywanie praktycznych zadań rozpoznawania (klasyfikacji) z użyciem algorytmów NN oraz NM.	2
Ćw6	Wyznaczanie trajektorii stanów dla przykładowych systemów dynamicznych. Rozwiązywanie zadania sterowania.	2
Ćw7	Rozwiązywanie przykładowych zadań z zakresu problematyki wykładu. Przygotowanie do sprawdzianu końcowego.	2
Ćw8	Pisemny sprawdzian końcowy	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z użyciem środków multimedialnych
 N2. Prezentacja syntetyczna problematyki ćwiczeń (przez prowadzącego na początku ćwiczeń)
 N3. Ćwiczenia rachunkowe z dyskusją rozwiązań zadań
 N4. Ćwiczenia rachunkowe – krótki sprawdzian pisemny (dwukrotnie na ćwiczeniach)
 N5. Konsultacje
 N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń
 N7. Praca własna – samodzielne studia, przygotowanie do końcowego sprawdzianu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	K1CBE_W10 (PEK_W01, PEK_W02)	aktywność na wykładach, ocena z końcowego sprawdzianu
F2	K1CBE_U07 (PEK_U01, PEK_U02)	aktywność na ćwiczeniach, oceny sprawdzianów pisemnych na ćwiczeniach
P = 0.4*F1 + 0.6*F2 przy spełnieniu warunku: (F1 ≥ 3.0) oraz (F2 ≥ 3.0)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bubnicki Z., *Podstawy informatycznych systemów zarządzania*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1993.
- [2] Koszałka L., Kurzyński M., *Zbiór zadań i problemów z teorii identyfikacji, eksperymentu i rozpoznawania*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1991.
- [3] Cichosz J., *An introduction to system identification*, seria: Advanced Informatics and Control, PWr., 2011 /po angielsku/.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Redmill F., Chudleigh M., Catmur, J. *System Safety: HAZOP and Software HAZOP*, John Wiley & Sons, 1999 /po angielsku/.
- [2] Zamiar Z.: *Niektóre aspekty istoty i ochrony infrastruktury krytycznej*. Security Studies, Security Revue, September 2010, www.securityrevue.com/article/2010/09/.
- [3] Pozycje desygnowane przez wykładowcę przed zakończeniem danego wykładu.

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

Dr inż. Leszek Koszałka, e-mail: leszek.koszalka@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim ... Skryptowe języki programowania

Nazwa przedmiotu w języku angielskim ... Scripting languages

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ...Cyberbezpieczeństwo.....

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: I stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu CBEK00025

Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			60		
Forma zaliczenia			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		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

C1 Zdobycie umiejętności posługiwania się językami skryptowymi do rozwiązywania zadań inżynierskich

C2 Zdobycie umiejętności posługiwania się językami skryptowymi do automatyzacji zadań związanych z administracją infrastrukturą IT

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi dobrać język skryptowy do założeń

PEK_U02 Potrafi przygotować proste skrypty automatyzujące zadania systemowe

PEK_U03 Potrafi pobierać i przetwarzać pliki oraz dane pobrane z Internetu

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
Wy2		
Wy3		
Wy4		
....		
	Suma godzin	

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie, zasady zaliczania. Omówienie narzędzi wykorzystywanych na zajęciach	2
La2,3,4,5	Języki skryptowe wspomagające obliczenia inżynierskie	8
La6,7	Wprowadzenie do języka Python	4
La8	Obsługa plików w skryptach	2
La9,10	Komunikacja sieciowa za pomocą skryptów	4
La11,12	Przetwarzanie danych pobranych za pomocą interfejsów API	4
La13,14	Automatyzacja zadań systemowych za pomocą skryptów	4
La15	Repetitorium	2
	Suma godzin	

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. Laboratorium, dyskusja i omówienie przykładów oraz metod ich analizy
N3 – Laboratorium, rozwiązanie danego problemu obliczeniowego za pomocą komputera
N4 – Praca własna, przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych
N5 – Konsultacje
N6 – Materiały pomocnicze do wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych udostępnione w Internecie

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01-PEK_U03	Ocena z laboratorium
P=F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Gierycz Paweł, Huettner Michał; SCILAB w obliczeniach inżynierskich</p> <p>[2] Steven F. Lott; Python. Programowanie funkcyjne</p> <p>[3] Dokumentacja języka Python: https://docs.python.org/</p> <p>[4] Mokhtar Ebrahim, Andrew Mallett; Skrypty powłoki systemu Linux. Zagadnienia zaawansowane. Wydanie II</p>
<p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Wes McKinney; Python w analizie danych. Przetwarzanie danych za pomocą pakietów Pandas i NumPy oraz środowiska IPython. Wydanie II</p> <p>[2] Mateusz Lach; Bash. Praktyczne skrypty</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
dr inż. Piotr Piotrowski piotr.piotrowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim *Podstawy Automatyki i Robotyki.*

Nazwa przedmiotu w języku angielskim ... *Introduction to automation and control.*

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ...*Cyberbezpieczeństwo....*

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: **I / II-stopień / jednolite studia magisterskie***, stacjonarna / niestacjonarna*

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany ***

Kod przedmiotu **CBEK00026**

Grupa kursów **TAK / NIE***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	0	0	0	0
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	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	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Brak wstępnych wymagań

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie wiedzy z zakresu budowy układów regulacji oraz układów sterowania oraz urządzeń w nich stosowanych

C2 Nabycie wiedzy z zakresu metod komunikacji systemów automatyki z użytkownikiem oraz systemami informatycznymi

C3 Nabycie wiedzy z zakresu budynków inteligentnych oraz systemów w nich stosowanych

C4 Nabycie wiedzy z zakresu robotów przemysłowych i ich zastosowań.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Ma podstawową wiedzę o celach i strukturze układów sterowania. Zna podstawowe struktury układów regulacji oraz regulatorów liniowych. Ma wiedzę dotyczącą sterowników PLC, DCS, systemów SCADA ze szczególnym uwzględnieniem aspektów cyberbezpieczeństwa. Ma ogólną wiedzę na temat konstrukcji robotów, ich budowy, i zastosowania, ma elementarną wiedzę z zakresu sterowania i języków programowania robotów. Ma podstawową wiedzę z zakresu doboru regulatorów i nastaw regulatorów, czujników, sterowników przemysłowych, oraz urządzeń wykonawczych. Zna podstawowe cele i cechy budynków inteligentnych oraz związane z nimi problemy cyberbezpieczeństwa.

Z zakresu umiejętności:

Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia automatyki	2
Wy2	Cele i struktura układów regulacji	2
Wy3	Struktura systemu sterowania.	2
Wy4	Sterowniki PLC, systemy DCS.	2
Wy5	Interfejsy HMI i SCADA	2
Wy6	Systemy SCADA w infrastrukturze	2
Wy7	Rysunki stosowane w technice i ich odczytywanie	2
Wy8	Dokumentacja techniczna	2
Wy9	Urządzenia pomiarowe automatyki	2
Wy10	Urządzenia wykonawcze automatyki	2
Wy11	Budynki inteligentne – podstawowe pojęcia i cechy	2
Wy12	Systemy BMS	2
Wy13	Cele i zastosowania robotów przemysłowych	2
Wy14	Sterowanie i programowanie robotów przemysłowych	2
Wy15	Przetwarzanie obrazów	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
	Suma godzin	0

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
	Suma godzin	0

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
	Suma godzin	0

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
	Suma godzin	0

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, projektora i slajdów. N2. Prezentacje on-line w trakcie wykładu N3. Konsultacje. N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia..	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01	Kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
[1] Greblicki W., Teoretyczne podstawy automatyki, Oficyna Wydawnicza PWr., Wrocław 2001. [2] Halawa J. Symulacja i komputerowe sterowanie dynamiki układów sterowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2007 [3] Klimasa W. Podstawy Automatyki i Robotyki WSiP 2006	
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
[1] Łysakowska B., Mzyk G., Komputerowa symulacja układów automatycznej regulacji w środowisku MATLAB/Simulink, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2005. [2] red. Morecki A, Knapczyk J., Podstawy robotyki: teoria i elementy manipulatorów i robotów, Warszawa, WNT, 1999	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
dr inż. Wojciech Rafajłowicz wojciech.rafajlowicz@pwr.edu.pl	

**FACULTY ELECTRONICS / DEPARTMENT CHAIR OF TELECOMMUNICATIONS
AND TELEINFORMATICS (W4/K3)**
SUBJECT CARD

Name in Polish	WYKRYWANIE ZAGROŻEŃ I REAKCJA NA INCYDENTY
Name in English	THREAT DETECTION SYSTEMS
Main field of study (if applicable):	CYBERBEZPIECZEŃSTWO
Specialization (if applicable):	BEZPIECZENSTWO SIECI
Level and form of studies:	1st level, 2st level, full-time*
Kind of subject:	obligatory
Kod przedmiotu	CBEK00028
Group of courses	YES/NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15	---	30	15	---
Number of hours of total student workload (CNPS)	60	---	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	4	---			---
including number of ECTS points for practical (P) classes	0	---	2	1	---
including number of ECTS points for direct teacher- student contact (BK) classes	0,5	---	1	0,5	---

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Enhanced knowledge of coding and data encryption (e.g. Coding and Cryptography II), knowledge of operating system security (e.g. Operating System Security) and information protection (e.g. course Protection Information).

SUBJECT OBJECTIVES

C1. Learn how to monitor and detect threats in information systems.

- C2. Cognition of threat detection systems and prevention systems, understanding the correlation of events in computer systems.
- C3. Understanding the methodology for selecting and parameterizing the risk monitoring tools and the follow-up probes.

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

- PEK_W01 Has a general understanding of security Operations Center (SOC) Security organizations and services and how to monitor and detect threats in information systems
- PEK_W02 It has a general understanding of the organization structure and architecture of threat detection systems.
- PEK_W03 He Knows threat detection systems and preventive systems, understands the analysis of event correlation in computer systems, knows how to choose and configure risk monitoring tools, in particular how to prepare follow-up probes.

relating to skills:

- PEK_U01 It Knows how to design solutions to monitor and detect threats in information systems. Identify and design data probes for emerging threats to correlate the information they receive. Analyze and select the Event Collection tool and the SIEM threat detection to the enterprise information specifics.
- PEK_U02 It Can interpret the basic elements of the infrastructure and services management model.
- PEK_U03 It Can define the parameters of the reliability of the electronic network models and determine the requirements related to the operation of equipment and systems.
- PEK_U04 It Knows how to design solutions to monitor and detect threats in information systems. Identify and design data probes for emerging threats to correlate the information they receive. Analyze and select the Event Collection tool and the SIEM threat detection to the enterprise information specifics.
- PEK_U05 It Can interpret the basic elements of the infrastructure and services management model.
- PEK_U06 It Can define the parameters of the reliability of the electronic network models and determine the requirements related to the operation of equipment and systems.

relating to social competences:

- PEK_K01 Understands The necessity of self-education and the development of the ability to independently apply the knowledge and skills they possess.
- PEK_K02 Can present the results of its work in an intelligible form.
- PEK_K03 Is Aware of the importance of information retrieval skills and critical analysis.

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec 1	Monitoring of information systems Security – concepts and definitions related to the security monitoring of information and information systems.	2
Lec 2	Monitoring and detection of security threats in ICT systems and computer networks – classification and methods.	2

Lec 3	Malware-system honeypot infection monitoring Systems Sandbox threat Analysis Tool-"sandbox".	2
Lec 4	Threat Detection Methods (signature-based methods, statistics, on-line analysis, heuristics, genetic algorithms).	2
Lec 5	Comprehensive system for detecting and responding to events in network infrastructure: intrusion detection Systems (intruders)) (IDS) and Preventive Systems 2) (IPS). Organization of systems.	2
Lec 6	Analysis and correlation of events (SIEM class systems).	2
Lec 7	Strategies and trends in monitoring and detecting security threats. Security Operation Ceneter. Information Security Incidents – response procedures, documenting incidents.	2
	Exam	1
Total		15
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	Understand basic operating system and computer network monitoring tools.	2
Lab 2,3	Learn about intrusion Detection tools (IDS).	4
Lab 4,5	Cognition of preventive tools (IPS).	4
Lab 6	Monitoring The course of malware-honeypot infection.	2
Lab 7	Malware Analysis using "sandbox"- "sandbox".	2
Lab 8,9	Correlation and hazard Analysis Systems (e.g. Splunk, QRadar.).	4
Lab 10,11	Monitor and detect threats in your SIEM-class systems.	4
Lab 12	Network communication Monitoring (Network transaction audit, network flow analysis, methods of visualizing network activity of systems).	2
Lab 13	Tools for monitoring parameters and availability of components (1) Network and Services (NMS, Nagios).	2
Lab 14	System security Configuration Monitoring Tools.	2
Lab 15	Use of threat knowledge bases and information exchange for monitoring and threat detection.	2
	Total hours	30
Form of classes - project		Number of hours

Proj 1	Overview of Project Task Execution rules: scope, subject, objectives, and design form.	1
Proj 2-7	Realization of the project (preparation of practical solution of the project LDA). Documenting the project (Preparation of Structured project documentation).	12
Proj 8	Presentation of the solution to the design problem.	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 using multimedia presentations. N2. Synthetic Presentation (10 minutes) laboratory task by the lecturer. N3. Execution of laboratory task (according to instructions) on the laboratory bench. N4. Consultation. N5. Self-Employment.		

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		1. Evaluation with Colloquium (lecture). 2. Simple homework on data processing issues.
F2		1. Short written work – tests to test the theoretical preparation for laboratories. 2. Simple homework related issues. 3. Solutions to tasks carried out during the course. 4. Reports on the exercises performed.
F3		1. Partial Presentations, 2. Defending the project, creding
F1 – Lecture – Evaluation with Colloquium F2 – Laboratory – weighted average of the assessments for the individual tasks listed in Description F2 F3 – Project – Evaluation of the problem based on the design documentation and presentation of the solution $P = 0,5F1 + 0,25F2 + 0,25F3$ concluding grade may be passing subject to F1, F2, F3 are passing		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] C. Sanders, J. Smith, *Applied Network Security Monitoring: Collection, Detection, and Analysis*, wyd. Syngress, 2013
- [2] W. Stallings, L. Brown, *Computer Security. Principles and Practice*, 3th ed., Pearson, 2015.
- [3] C. Fry, M. Nystrom, *Security Monitoring: Proven Methods for Incident Detection on Enterprise Networks*, O'Reilly Media, 2009
- [4] R. Bejtlich, *The Practice of Network Security Monitoring: Understanding Incident Detection and Response*, No Starch Press, 2013
- [5] R. Bejtlich, *The Tao of Network Security Monitoring: Beyond Intrusion Detection*, wyd. Addison-Wesley, 2004
- [6] R. Bejtlich, *Extrusion Detection: Security Monitoring for Internal Intrusions*, wyd. Addison-Wesley, 2005

SECONDARY LITERATURE:

- [1] William (Chuck) Easttom II, *Computer Security Fundamentals*, 3th ed., Pearson, 2016
- [2] W. Stallings, *Cryptography and Network Security. Principles and Practice*, 5th ed., Pearson, 2011
- [3] J. Luttgens, M. Pepe, K. Mandia, *Incydenty bezpieczeństwa. Metody reagowania w informatyce śledczej*, Helion, 2016
- [4]

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

--

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Zaawansowana kombinatoryka
Nazwa w języku angielskim:	Advanced combinatorics
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	CBEK17018
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	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)	2	1			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
<ol style="list-style-type: none"> 1. K1CB_W07 (Algebra liniowa z geometria analityczną) 2. K1CB_W08 (Analiza matematyczna 1)

CELE PRZEDMIOTU
C1 Nabycie wiedzy dotyczącej elementów teorii liczb i teorii grup
C2 Nabycie wiedzy dotyczącej metod kombinatoryki
C3 Zdobywanie umiejętności dotyczących użycia narzędzi kombinatoryki: indukcji matematycznej, wykorzystania własności grup i grafów
C4 Zdobywanie umiejętności konstrukcji kryptosystemów opartych na grupach modulo

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 posiada wiedzę w zakresie podstawowych i zaawansowanych obiektów kombinatorycznych

PEK_W02 posiada wiedzę dotyczącą narzędzi kombinatoryki, w szczególności grup modulo, grup permutacji, oraz ich własności

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi stosować narzędzia kombinatoryki do rozwiązywania problemów definiowanych na zbiorach przeliczalnych

PEK_U02 potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z kombinatoryki do konstrukcji efektywnych algorytmów szyfrowania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Funkcje całkowitoliczbowe, operacje sufit i podłoga, zaokrąglania liczb rzeczywistych. Asymptotyka, wprowadzenie do złożoności obliczeniowej algorytmów.	2
Wy2	Elementy logiki. Algebry Boole'a, sieci logiczne. Arytmetyka modularna. Relacje (równoważności, porządku). Diagramy Hassego.	3
Wy3	Podzielność liczb. Liczby pierwsze i względnie pierwsze. Algorytm Euklidesa oraz równania diofantyczne. Rozkład na czynniki. Funkcja Eklera, twierdzenie Eulera. Równania z kongruencją. Chińskie twierdzenie o resztach.	3
Wy4	Proste metody szyfrowania oraz kryptosystemy.	2
Wy5	Indukcja i rekurencja. Równania rekurencyjne, równanie charakterystyczne. Liczby Fibonacciego. Funkcje tworzące.	2
Wy6	Zliczanie. Zasada szufladkowa Dirichleta. Zasada włączeń i wyłączeń.	2
Wy7	Kombinatoryka: rozmieszczenia, permutacje, kombinacje, wariacje. Praktyczne zastosowania.	2
Wy8	Generatory liczb losowych. Metody generowania prostych obiektów kombinatorycznych.	1
Wy9	Wprowadzenie do teorii grafów. Grafy pełne, dwudzielne, stopień wierzchołka. Drogi i cykle. Grafy spójne. Izomorfizm. Grafy skierowane (digrafy). Topologiczne uporządkowanie wierzchołków.	3
Wy10	Komputerowa reprezentacja grafów (złożoność czasowa i pamięciowa). Drzewa - równoważność różnych definicji. Drzewa binarne (zastosowania w obliczeniach równoległych).	2
Wy11	Metody BFS i DFS przeszukiwania grafów. Grafy z obciążonymi wierzchołkami lub połączeniami. Minimalne drzewa rozpinające - algorytmy Kruskala i Prima-Dijkstry.	3
Wy12	Algorytmy wyznaczanie najkrótszych dróg w grafach..	2
Wy13	Cykle i drogi Eulera i Hamiltona (uogólnienia – problem pocztowca, komiwojażera). Kolorowanie i płaskość grafów.	3
Suma godzin		30

Forma zajęć - ćwiczenia	Liczba godzin
-------------------------	---------------

Ćw1	Indukcja matematyczna	2
Ćw 2	Notacja asymptotyczna	2
Ćw 3	Rozwiązywanie równań diofantycznych	2
Ćw 4	Symbol Newtona, liczby Catalana, zależności rekurencyjne	2
Ćw 5	Kombinatoryka: permutacje; miary odległości	2
Ćw 6	Analiza kryptosystemów opartych na grupie modulo: RSA, El Gamal	2
Ćw 7	Grafy i ich własności	2
Ćw 8	Kolokwium	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych N2. Ćwiczenia N3. Konsultacje N4. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02	Aktywność na wykładach, egzamin pisemny
F2	PEK_U01, PEK_U02	Aktywność na zajęciach ćwiczeniowych, kolokwium
P=0.5*F1+0.5*F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] M.Ch. Klin, R. Poesche, K. Rosenbaum, Algebra stosowana dla matematyków i informatyków: grupy, grafy, kombinatoryka, WNT, Warszawa 1992. [2] R.L. Graham, D.E. Knuth, O. Patashnik, Matematyka konkretna, PWN, 1996. [3] J.L. Kulikowski, Zarys teorii grafów, PWN, Warszawa 1986. [4] W. Lipski, Kombinatoryka dla programistów, WNT, Warszawa 1982. [5] K.A. Ross, Ch.B. Wright, Matematyka dyskretna, PWN, 1996.
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] M.M. Sysło, N. Deo, J. S. Kowalik, Algorytmy optymalizacji dyskretnej, PWN, Warszawa 1993. [2] R.J. Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów, PWN, Warszawa 1985.
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr hab. Mieczysław Wodecki, prof. nadzw. PWr, mieczyslaw.wodecki@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI		KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Aplikacje mobilne		
Nazwa w języku angielskim:	Mobile Application Development		
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo		
Specjalność:	Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych		
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna		
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy		
Kod przedmiotu:	CBES00101		
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)	1			1	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH K1CB_W03, K1CB_U03, K1CB_W13, K1CB_U08

CELE PRZEDMIOTU C1 Zapoznanie studentów ze specyfiką systemów mobilnych C2 Zapoznanie studentów z wybranymi technikami tworzenia aplikacji z dostępem do danych na urządzenie mobilne typu smartphone C3 Nabycie przez studenta praktycznych umiejętności w budowie systemów informatycznych na urządzenie mobilne
--

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Zna podstawy wybranego systemu operacyjnego Android

PEK_W02 Zna podstawy programowania aplikacji na urządzenia przenośne typu smartphone

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Umie zaprojektować aplikację na urządzenie mobilne typu smartphone

PEK_U02 Umie zaprogramować proste aplikacje na urządzenia przenośne z systemem Android

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do kursu - Specyfika aplikacji mobilnych	1
Wy2	Środowisko programistyczne	1
Wy3	Intencje, Zasoby, Aktywności	2
Wy4	Interfejs użytkownika - podstawy	2
Wy5	Interfejs użytkownika - część dla zaawansowanych	2
Wy6	Przechowywanie danych	2
Wy7	Praca w chmurze	2
Wy8	Dostawcy treści	2
Wy9	Test	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
P1	Prezentacja zasad realizacji projektów	2
P2	Rejestracja grup i tematów	2
P3	Implementacja - konsultacje	9
P4	Prezentacja - ocena	2
	Suma	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład informacyjny

N2 Wykład problemowy

N3 Konsultacje

N4 Studia literaturowe

N5 Zajęcia projektowe

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P –	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
--	--------------------------	---

podsumowująca (na koniec semestru)		
F1	PEK_W01 PEK_W02	Test podsumowujący zdobytą wiedzę
F2	PEK_U01 PEK_U02	Ocena zrealizowanych projektów
$P = 0,5 * F1 + 0,5 * F2$ Wszystkie składowe formujące (F1-F2) muszą być pozytywne aby uzyskać pozytywną ocenę podsumowującą P		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Joseph Annuzzi Jr., Lauren Darcey, Shane Conder. Android. Wprowadzenie do programowania aplikacji.
2. Carmen Delessio, Lauren Darcey, Shane Conder. Android Studio w 24 godziny. Wygodne programowanie dla platformy Android.

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

Dr inż. Konrad Jackowski, konrad.jackowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁW-4/ STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim ... Transmisja danych.	
Nazwa w języku angielskim ... Data transmission....	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ... Cyberbezpieczeństwo....	
Specjalność (jeśli dotyczy): ... Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych	
Stopień studiów i forma: I / II stopień* , stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *	
Kod przedmiotu CBES00104	
Grupa kursów TAK / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		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)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		2		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
1.
2.
3.

CELE PRZEDMIOTU
C1. Zdobyć wiedzę dotyczącą transmisji danych we współczesnych sieciach telekomunikacyjnych, związanej z ograniczeniami fizycznymi transmisji, modelem funkcjonalnym sieci, mediami transmisyjnymi, technikami transmisyjnymi.
C2. Zdobyć wiedzę o rozwoju technik transmisyjnych, sieci pakietowych oraz sposobach zapewniania jakości transmisji danych we współczesnych telekomunikacyjnych.
C3. Zdobyć umiejętności konfigurowania urządzeń i usług dla wybranych technik transmisji danych, stosowania narzędzi diagnostycznych, rejestrowania i analizy parametrów badanych łączy.

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – posiada podstawową wiedzę o transmisji danych we współczesnej telekomunikacji i koncepcjach jej rozwoju. Zna model warstwowy sieci transmisji danych i zakres realizowanych funkcji transmisyjnych w poszczególnych warstwach.

PEK_W02 – posiada podstawową wiedzę o mediach używanych do transmisji danych, ich budowie, zjawisk wpływających na transmisję i stosowanych technik transmisyjnych.

PEK_W03 - potrafi scharakteryzować ograniczenia, wady i zaletach różnych technik transmisji danych i zna podstawowe parametry i zależności opisujące jakość kanału.

PEK_W04- posiada podstawową wiedzę o rozwoju technik transmisyjnych, sposobach zwielokrotniania transmisji, metodach zapewniania parametrów jakości QoS.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – potrafi posługiwać się narzędziami diagnostycznymi i urządzeniami do testowania i analizy.

PEK_U02 - potrafi skonfigurować urządzenia i usługi dla wybranych technik transmisji danych.

PEK_U03 – potrafi zarejestrować i przeprowadzić analizę zarejestrowanych danych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 – umiejętność pracy w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1, Wy2	Wprowadzenie, Transmisji danych we współczesnej telekomunikacji: definicja danych i transmisji danych, kanał w systemie telekomunikacyjnym, topologie sieci, dekompozycja sieci transmisji danych - komponenty strukturalne i funkcjonalne;	4
Wy3, Wy4	Koncepcja rozwoju sieci transmisji danych i model odniesienia dla systemów otwartych: kierunki rozwoju sieci transmisji danych, kierunki rozwoju sieci pakietowych IP, globalna infrastruktura informacyjna – GII, definicja modelu OSI, model odniesienia OSI, siedmiowarstwowy model OSI	4
Wy5, Wy6	Rodzaje komutacji w sieciach transmisji danych i sygnały ograniczone szerokością pasma: komutacja łączy, komutacja wiadomości, komutacja pakietów; sygnał analogowy i cyfrowy, transmisja analogowa i cyfrowa, transmisja danych w kanale podstawowym, typy połączeń, maksymalna szybkość przesyłania danych w kanale;	4
Wy7, Wy8	Transmisja cyfrowa i zwielokrotnienie, systemy nośne i systemy synchroniczne SDH: zwielokrotnienie czasowe i częstotliwościowe, cyfrowe kody liniowe, rodzaje modulacji, detekcja i korekcja błędów; system nośny T-1 Bella, system nośny E-1 PCM, struktura i hierarchia zwielokrotnienia SDH;	4
Wy9, Wy10	Jakość usług QoS w sieciach transmisji danych i kierunki rozwoju sieci pakietowych IP: sieci TDM i sieci pakietowe, definicja parametrów jakości QoS, metody oceny parametrów jakości, model architektury IntServ i DiffServ, model sieci następnej generacji NGN. Koncepcja sieci SDN	4
Wy11, Wy12	Wprowadzenie do bezpieczeństwa w sieciach transmisji danych: uwierzytelnianie i autoryzacja, zapewnienie integralności danych,	4

	zapewnienie poufności danych, aktywny audyt, centralne zarządzanie regułami bezpieczeństwa.	
Wy13, Wy14	Rozwój technik transmisyjnych w sieciach transmisji danych i zaliczenie wykładu: techniki transmisyjne w dostępie kablowym, techniki transmisyjne w dostępie komutowanym, dostęp poprzez sieci telewizji kablowych, dostęp przez sieć telefonii komórkowej, dostęp poprzez systemy satelitarne, dostęp poprzez łącza radiowe;	4
Wy15	Repetytorium	2
	Suma godzin	30

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Transmisja głosu w sieciach IP - usługa VoIP (konfiguracja urządzeń i analiza sygnalizacji)	3
La2	Łącza SHDSL	3
La3	Tory telekomunikacyjne transmisji danych – pomiar parametrów fizycznych i transmisyjnych torów telekomunikacyjnych	3
La4	Łącza ADSL/VDSL – pomiar właściwości transmisyjnych łącza	3
La5	Usługa wideokonferencji – badania jakości realizacji usługi wideokonferencji w sieciach WAN	3
	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 z wykorzystaniem tablicy i slajdów.
- N2. Materiały i instrukcje on-line na portalu internetowym
- N3. Ćwiczenia praktyczne – konfigurowanie urządzeń i testy funkcjonalne.
- N4. Konsultacje.
- N5. Odbiory sprawozdań.
- N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i wykonanie sprawozdań.
- N7. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1-5	PEK_U01÷03	Sprawdzenie przygotowania do laboratorium, odbiór i ocena sprawozdań.
F6	PEK_W01÷04	Test z wykładu.

$P = 0,5 * (\Sigma F1 \div F5) / 5 + 0,5 * F6$
Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Zenon Baran (praca zbiorowa); Podstawy transmisji danych; WKŁ 1982
- [2] Comer D.E.: Sieci komputerowe i intersieci, WNT, Warszawa 2000.
- [3] E. Bilski, I. Dubielewicz, Model odniesienia dla współdziałania systemów otwartych, tom1, PWP, Wrocław 1993
- [4] Vademecum teleinformatyka cz. I i II, IDG, Warszawa 1999, 2000
- [5] Andrzej R. Pach, Zbigniew Rau, Michał Wągrowski, Nowoczesne systemy łączności i transmisji danych na rzecz bezpieczeństwa. Szanse i zagrożenia, Wolters Kluwer Polska SA, 2013

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Zalecenia ITU-T, ETSI, dokumenty IETF - RFC (ang. Request For Comments).

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

Waldemar, Grzebyk, Waldemar.Grzebyk@pwr.wroc.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Chmury obliczeniowe
Nazwa w języku angielskim:	Cloud computing
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	CBES00106
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	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy dotyczącej infrastruktury chmur obliczeniowych oraz aplikacji i usług w chmurach.
- C2. Zdobyć umiejętności uruchamiania usług teleinformatycznych w oparciu o infrastrukturę chmury, a także formułowania charakterystyki chmury obliczeniowej.
- C3. Identyfikuje zagrożenia oraz zna metody związane z zachowaniem cyberbezpieczeństwa.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01- Zna koncepcję wirtualizacji oraz kluczowe zagadnienia związane z platformą sprzętową oraz oprogramowaniem, modelem warstwowym, a także cechy charakterystycznych chmur obliczeniowych.

PEK_W02- Posiada podstawową koncepcję kontenerów oraz wiedzę o ich środowiskach uruchomieniowych.

PEK_W03- Zna modele dostarczania usług chmury oraz zakresy odpowiedzialności dostawcy i klienta.

PEK_W04- Identyfikuje chmury prywatne, publiczne oraz hybrydowe, zna typowe zastosowania oraz zalety i wady poszczególnych rozwiązań oraz identyfikuje zagrożenia oraz zna metody związane z zachowaniem cyberbezpieczeństwa.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01- Potrafi zarządzać zasobami hipervisorów, tworzyć maszyny wirtualne oraz instalować systemy operacyjne.

PEK_U02- Potrafi instalować środowiska uruchomieniowe kontenerów oraz uruchamiać przykładowe aplikacje wielo-kontenerowe.

PEK_U03- Potrafi zarządzać zasobami chmury obliczeniowej z pozycji klienta chmury, tworzyć projekty oraz zamawiać maszyny wirtualne.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Rys historyczny, terminologia i podstawowa koncepcja.	1
Wy2	Wirtualizacja w chmurach obliczeniowych. Model warstwowy.	2
Wy3,4	Koncepcja kontenerów oraz środowisko uruchomieniowe Docker.	4
Wy5	Charakterystyka chmur obliczeniowych. Skalowanie.	2
Wy6	Usług XaaS w chmurach obliczeniowych. Granice odpowiedzialności dostawcy i klienta.	2
Wy7	Chmury prywatne, publiczne i hybrydowe. Zalety i wady różnych rozwiązań. Zastosowania. Zagrożenia oraz metody związane z zachowaniem cyberbezpieczeństwa.	2
Wy8	Repetytorium	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Zapoznanie z narzędziami wykorzystywanymi na zajęciach laboratoryjnych	2
La2	Wirtualizacja lokalna z użyciem hypervisora typu II. Tworzenie maszyn wirtualnych, instalacja systemu operacyjnego gościa wraz z dodatkowym oprogramowaniem sterowników.	2
La3,4	Importowanie obrazów maszyn wirtualnych. Tworzenie migawek i klonowanie maszyn wirtualnych. Rozwiązania oparte o wiele maszyn wirtualnych. Komunikacja sieciowa w środowisku wirtualnym.	4
La5	Instalacja środowiska uruchomieniowego Docker. Obrazy i kontenery.	2
La6	Tworzenie własnych obrazów kontenerów za pomocą Dockerfile	2
La7	Rozwiązania oparte o wiele kontenerów. Komunikacja sieciowa w środowisku	2

	uruchomieniowym.	
La8,9	Tworzenie projektów wielokontenerowych. Narzędzie Docker-compose	4
La10	Środowiska produkcyjne– wirtualizacja z użyciem hypervisora typu I. Tworzenie VM, instalacja systemów operacyjnych gościa.	2
La11	Interfejs samoobsługi w chmurze dydaktycznej. Tworzenie projektów i zamawianie maszyn wirtualnych.	2
La12	Zapoznanie ze środowiskiem chmury publicznej – omówienie dostępnych usług	2
La13	Zamawianie maszyn wirtualnych w chmurze publicznej	2
La14	Serverless computing	2
La15	Repetitorium	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z wykorzystaniem transparencji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych
N2. Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach PWR
N3. Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń i testy funkcjonalne
N4. Konsultacje
N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

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_W01-04	Kolokwium końcowe
F2	PEK_U01-03	Realizacja ćwiczeń laboratoryjnych
$P = (F1 + F2) / 2$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Kurs e-learningowy „Cloud Computing Introduction” dostępny na portalu Otwartych Zasobów Edukacyjnych OZE PWR.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Materiały ze strony https://www.ibm.com/cloud-computing/</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr inż. Marcin Głowacki, Marcin.Głowacki@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Seminarium dyplomowe
Nazwa w języku angielskim:	Diploma Seminar
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność:	Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	CBES00109
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					90
Forma zaliczenia					Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					3
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					3
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					1,5

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU
C1 Nabycie umiejętności poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań.
C2 Zdobycie umiejętności przygotowania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom swoje oryginalne pomysły, koncepcje i rozwiązania.
C3 Nabycie umiejętności kreatywnej dyskusji, w której w sposób rzeczowy i merytoryczny można uzasadnić i obronić swoje stanowisko.
C4 Nabycie umiejętności pisania dzieła prezentującego własne osiągnięcia, w tym prezentacji własnych osiągnięć na tle rozwoju myśli światowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki rozwiązań

PEK_U02 potrafi w dyskusji rzeczowo uzasadnić swoje oryginalne pomysły i rozwiązania

PEK_U03 potrafi krytycznie ocenić rozwiązania naukowo-techniczne innych osób

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Omówienie zasad przygotowania i pisania pracy dyplomowej, a w szczególności przedstawienie zasad edytorskich	2
Se2	Prezentacje indywidualne dotyczące omówienia aktualnego stanu wiedzy związanego z problematyką realizowanej pracy dyplomowej oraz odniesienia przewidywanego, oryginalnego własnego wkładu do osiągnięć literaturowych	8
Se3	Dyskusja w grupie seminaryjnej nt. stanu wiedzy literaturowej i założonej koncepcji rozwiązania stawianych sobie problemów, składających się na pracę dyplomową	6
Se4	Prezentacje indywidualne dotyczące zrealizowanej pracy dyplomowej z uwypukleniem własnego oryginalnego dorobku autora wraz z dyskusją w grupie seminaryjnej	14
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna

N2. dyskusja problemowa

N3. praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny: F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W02, PEK_U01	prezentacja
F2	PEK_W01, PEK_U02, PEK_U03	dyskusja
P= 0.5*F1+0.5*F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura związana z problematyką pracy dyplomowej

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

Dr hab. inż. Ryszard Zieliński, ryszard.zielinski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI /STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Aspekty prawne i etyczne w obszarze bezpieczeństwa
Nazwa w języku angielskim	Legal and ethical aspects in the area of security
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Bezpieczeństwo sieci
Profil:	ogólnouczelniany / praktyczny*
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	CBES00112 *W,
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	---	---	---	---
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	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)	X	---	---	---	---
Liczba punktów ECTS	1	---	---	---	---
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	---	---	---	---
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	---	---	---	---

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student ma podstawową wiedzę na temat sieci teleinformatycznych.
2. Student ma wiedzę z zakresu zagadnień sieci komputerowych

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobycie podstawowej wiedzy związanej z aspektami prawnymi i etycznymi w obszarze bezpieczeństwa zasobów sieci teleinformatycznych.
- C2 Zdobycie ogólnej wiedzy o etycznych i psychologicznych aspektach zapewniania bezpieczeństwa informacji

*niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Student ma ogólną wiedzę o zakresie regulacji prawnych w obszarze bezpieczeństwa zasobów sieci teleinformatycznych

PEK_W02 Student ma spójną wiedzę związaną z aspektami prawnymi i etycznymi w obszarze bezpieczeństwa zasobów sieci teleinformatycznych.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Student potrafi odnaleźć i przeanalizować regulacje prawne w obszarze bezpieczeństwa zasobów sieci teleinformatycznych

PEK_U01 Student potrafi określić konsekwencje etyczne związane z działaniami w obszarze bezpieczeństwa zasobów sieci teleinformatycznych.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.

PEK_K02 Potrafi przedstawić efekty swojej pracy w zrozumiałej formie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Źródła praw dotyczące ochrony informacji	2
Wy2	Podstawowe pojęcia systemu bezpieczeństwa informacji oraz podstawowe podmioty odpowiedzialne za bezpieczeństwo informacji	2
Wy3	Ochrona danych	2
Wy4	Odpowiedzialność za naruszenie przepisów o ochronie informacji w zakresie karnym, cywilnym, pracowniczym, administracyjnym	2
Wy5	Dokumenty normatywne w obszarze bezpieczeństwa informacji	2
Wy6	Rola administratora bezpieczeństwa informacji, dobre praktyki	2
Wy7	Etyka zawodowa oraz psychologiczne aspekty funkcjonowania ABI	2
Wy8	Kolokwium	1
	Suma godzin	15

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		

La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pro 1		
Pro 2		
Pro 3		
...		
	Suma godzin	

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
N2. Konsultacje
N3. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 PEK_W02	1. Ocena z kolokwium (wykład)
F1 – wykład – ocena z kolokwium P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Mikołaj Karpiński oraz zespół, „Bezpieczeństwo Informacji”, PAK 2012 [2] Podręcznik Administratora Bezpieczeństwa Informacji, Presscom 2016 <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Normy ISO rodziny 27000, PKN 2014 lub późniejsze [2] KODEKS ETYKI ZAWODOWEJ ADMINISTRATORÓW BEZPIECZEŃSTWA INFORMACJI z dnia 19 czerwca 2008 r
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
dr inż. Jacek Oko jacek.oko@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ W4 / STUDIUM K3	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Cyberbezpieczeństwo w Internecie Rzeczy
Nazwa w języku angielskim	Internet of Things
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność:	Bezpieczeństwo Sieci
Profil:	ogólnouczelniany / praktyczny*
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu	CBES00114
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)	60	—	60	—	—
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	—	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	—	—
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	—	—	2	—	—
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	—	1	—	—

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstawowych protokołów wielodostępu
2. Znajomość zjawisk towarzyszących rozchodzeniu się fal radiowych oraz podstawowych modeli propagacyjnych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy na temat istoty i roli Internetu Rzeczy (IoT) we współczesnych realiach gospodarczych i technologicznych
- C2. Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu: - zastosowań, - specyfiki i zasad działania systemów stosowanych w Internecie Rzeczy, - wiodących standardów transmisyjnych IoT
- C3. Zdobyć podstawowej wiedzy o zagrożeniach dla prywatności, urządzeń i sieci IoT oraz metodach przeciwdziałania im

C4. Zdobyć umiejętności instalowania i zarządzania bezpieczną siecią sensorową dostosowaną do określonych potrzeb, z zastosowaniem dostępnych i optymalnych technik transmisyjnych Internetu Rzeczy

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 – posiada podstawową wiedzę z zakresu: genezy, zastosowań, stanu badań i perspektyw rozwoju, architektury oraz warstwy fizycznej i protokołów wielodostępu stosowanych w systemach IoT
- PEK_W02 – zna podstawowe systemy telekomunikacyjne IoT: - z grupy 3GPP (NB-IoT, LTE-M/TC), - rozwiązań firmowych (LoRa, Weightless, SigFox itp.)
- PEK_W03 – zna zagrożenia wynikające ze stosowania systemów i podejścia IoT, zarówno pod kątem sprzętowym jak i programowym, oraz metody przeciwdziałania zagrożeniom w tych zakresach

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 – potrafi odpowiednio skonfigurować układ mikroprocesorowy (np. Arduino, Raspberry Pi) do rejestracji odczytów rozmaitych czujników analogowych i cyfrowych
- PEK_U02 – umie dobrać oraz skonfigurować sieć sensorową w segmencie lokalnym z wykorzystaniem jednej z dostępnych technik transmisyjnych (tj. ZigBee, WLAN, Bluetooth, UWB, NRF24L01, 315/433/434 MHz) uwzględniając określone wymagania pomiarowe oraz implementując techniki zapewniające założony poziom cyberbezpieczeństwa
- PEK_U03 – umie dobrać oraz skonfigurować sieć IoT w segmencie dostępowym bądź dalekosiężnym (LPWAN) z zastosowaniem jednej z dostępnych technik transmisyjnych (np. LoRa, NB-IoT) oraz implementując techniki zapewniające założony poziom cyberbezpieczeństwa

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 – potrafi pracować w zespole osób o zróżnicowanych zadaniach, ze świadomością istniejących współzależności merytorycznych i terminowych w pracy nad złożonym projektem teleinformatycznym

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Specyfika sieci systemów IoT, zastosowania, stan badań, perspektywy, architektura systemów	2
Wy2	Geneza Internetu Rzeczy (techniki LPWAN), przegląd najważniejszych standardów telekomunikacyjnych IoT w zakresie krótko- i dalekosiężnym	4
Wy3	Ochrona prywatności oraz etyka w dobie IoT, przegląd zagrożeń. Metody przeciwdziałania zagrożeniom w tym zakresie	2
Wy4	Bezpieczeństwo urządzeń IoT i sieci. Metody przeciwdziałania zagrożeniom w tym zakresie	3
Wy5	Bezpieczeństwo danych i oprogramowania w systemach IoT. Metody przeciwdziałania zagrożeniom w tym zakresie	2
	Repetytorium	2
Suma godzin:		15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia organizacyjne – zaznajomienie z zasadami BHP, przedstawienie grafiku zajęć, prezentacja tematów ćwiczeń laboratoryjnych i narzędzi dydaktycznych, podział na grupy.	3
La2-La9	Realizacja ćwiczeń laboratoryjnych	27
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z użyciem prezentacji multimedialnych N2. Platformy mikrokontrolerów oraz układy programowalne systemów IoT N3. Narzędzia symulacyjne N4. Konsultacje N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01-03	Test zaliczeniowy z wykładu
F2	PEK_U01-03 PEL_K01	Ocena końcowa z laboratorium
$P = 0,76 \cdot F1 + 0,24 \cdot F2$ <i>warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu</i>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] J. Schlien, D. Raddino, „Narrowband Internet of Things. Whitepaper”, Rhide-Schwarz, 1MA266_0e</p> <p>[2] N. Sornin (Semtech), M. Luis (Semtech), T. Eirich (IBM), T. Kramp (IBM), O.Hersent (Actility), „LoRaWAN™ Specification. Version: v1.0.2”, July 2016, status: Final</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[3] „LoRaWAN™ Regional Parameters”, LoRa Alliance Technical committee, Version: v1.0, July 2016, status: Final</p> <p>[4] McNamara D.A., Pistotius C.W.I., Malherbe J.A.G., „Wireless Sensor Networks. Technology, protocols, and applications”, Wiley & Sons Wiley, 2007</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Dr hab. inż. Kamil Staniec, prof. PWR, kamil.staniec@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Przetwarzanie dużych zbiorów danych
Nazwa w języku angielskim	Big Data
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność:	Bezpieczeństwo danych
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CBES00204
Grupa kursów:	TAK

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy dotyczącej tworzenia sieciowych pamięci masowych
 C2 Nabycie wiedzy dotyczącej tworzenia systemów przetwarzania dużej ilości danych (big data).
 C3 Zdobycie umiejętności związanych z projektowaniem, konfigurowaniem oraz zarządzaniem sieciowymi pamięciami masowymi.
 C4 Zdobycie umiejętności związanych z projektowaniem i tworzeniem analitycznych baz danych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – zna fizyczne i logiczne składowe infrastruktury pamięci masowych oraz technologie sieciowe pamięci masowych

PEK_W02 – zna wymagania i rozwiązania zapewnienia ciągłości biznesowej i bezpieczeństwa informacji oraz wie jak zidentyfikować parametry zarządzania i monitorowania infrastruktury pamięci masowych

PEK_W03 – zna etapy procesu przetwarzania dużej ilości danych oraz algorytmy stosowane w przetwarzaniu dużych zbiorów danych

PEK_W04 – zna modele i warstwy logiczne hurtowni danych

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – potrafi zaprojektować, skonfigurować i zarządzać wybranymi rozwiązaniami sieciowych pamięci masowych

PEK_U02 – umie wykorzystywać mechanizmy zapewnienia ciągłości biznesowej

PEK_U03 – potrafi zaprojektować strukturę logiczną systemu do przetwarzania dużej ilości danych

PEK_U04 – potrafi zaprojektować proces ETL

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne	1
Wy2	Technologie Trzeciej Platformy	1
Wy3	Infrastruktura centrum danych	1
Wy4	Inteligentne systemy pamięci masowych	1
Wy5	Blokowe systemy pamięci masowych	1
Wy6	Plikowe systemy pamięci masowych	1
Wy7	Obiektowe i zunifikowane pamięci masowe	1
Wy8	Pamięci masowe sterowane programowo (SDS)	1
Wy9	Sieci Fibre Channel SAN (FC SAN)	1
Wy10	Sieci IP SAN i FCoE	1
Wy11	Wprowadzenie do ciągłości biznesowej	1
Wy12	Backup i archiwizacja	1
Wy13	Replikacja	1
Wy14	Zabezpieczanie infrastruktury pamięci masowych	1
Wy15	Zarządzanie infrastrukturą pamięci masowych	1
Wy16	Rozwój systemów baz danych i potrzeby przetwarzania dużej ilości danych	1
Wy17	Model logiczny systemów przetwarzania dużych wolumenów danych	2
Wy18	Potrzeby tworzenia systemów analityki biznesowej oraz ich umiejscowienie w strukturze informatycznej firmy	2
Wy19	Potrzeby tworzenia systemów hurtowni danych	2
Wy20	Modele logiczne hurtowni danych	2
Wy21	Proces ekstrakcji, transformacji i ładowania danych	2
Wy22	Raportowanie analityczne w wybranym środowisku	2
Wy23	Zaliczenie	2
Suma godzin		30

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Sprawy organizacyjne. Omówienie treści projektu.	2
Pr2	Opracowanie wymagań użytkownika dotyczących analizy dużej ilości danych i sieciowych pamięci masowych.	4
Pr3	Sformułowanie wymagań dotyczących usługi raportowania	2
Pr4	Zaprojektowanie modelu logicznego systemu przetwarzającego dużą ilość danych	3
Pr5	Zaprojektowanie etapów procesu ETL i konfiguracji usług sieciowych pamięci masowych	2
Pr6	Wybór środowiska do implementacji projektu	2
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej. N2. Wykład problemowy z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej. N3. Konsultacje. N4. Praca własna – przygotowanie do projektu. N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia wykładu. N6. Prezentacja projektu.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01-W04	Odpowiedzi ustne, sprawdzian pisemny w formie testu
F2	PEK_U01-U04	Ocena przygotowania projektu, obrona projektu, udział w dyskusjach problemowych.
$P = 1/2 * F1 + 1/2 * F2$ Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1, F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] Pelikant A., Hurtownie danych. Od przetwarzania analitycznego do raportowania, Helion, Gliwice, 2011</p> <p>[2] Todman C., Projektowanie hurtowni danych. Wspomaganie zarządzania relacjami z klientami, Helion, Gliwice 2011</p> <p>[3] Zikopoulos P., Eaton C. Understanding big data: Analytics for enterprise class hadoop and streaming data. McGraw-Hill Osborne Media, 2011.</p> <p>[4] Information Storage and Management – Storing, Managing, and Protecting Digital Information in Classic, Virtualized, and Cloud Environments 2nd Edition, John Wiley & Sons, Inc.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Chen H., Chiang R., Storey V., Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. MIS Quarterly 36 vol 4 (2012).</p>

[2] Nigel Poulton, Data Storage Networking: Real World Skills for the CompTIA Storage+ Certification and Beyond, Sybex 2014

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

Robert Burduk, robert.burduk@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Centra przetwarzania danych
Nazwa w języku angielskim:	Datacenters
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Bezpieczeństwo danych
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	CBES00207
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	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 1.
- 2.
- 3.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej centrów przetwarzania danych, infrastruktury i usług.
- C2. Zdobycie umiejętności uruchamiania usług teleinformatycznych w centrach przetwarzania danych.
- C3. Identyfikuje zagrożenia oraz zna metody związane z zachowaniem cyberbezpieczeństwa.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01- Zna koncepcję centrów przetwarzania danych, orkiestracji i automatyzacji procesów IT

PEK_W02- Posiada wiedzę o elastyczności i skalowalności centrów przetwarzania danych oraz efektywnym dostarczaniu usług dla klientów.

PEK_W03- Zna koncepcję wirtualizacji oraz kluczowe zagadnienia związane z platformą sprzętową oraz oprogramowaniem.

PEK_W04- Zna zagadnienia związane z modelami dostarczania usług oraz jakości ich realizacji przez centra przetwarzania danych. Identyfikuje zagrożenia oraz zna metody związane z zachowaniem cyberbezpieczeństwa.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi zarządzać zasobami w centrach przetwarzania danych.

PEK_U02- Potrafi dobrać stosowane technologie w centrum przetwarzania danych i analizować czynniki wpływające na wydajność oraz bezpieczeństwo realizacji usług.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zagadnień związanych z centrami przetwarzania danych. Podstawowa koncepcja i terminologia.	1
Wy2,3	Hardware i software - optymalizacja wykorzystania zasobów w centrach przetwarzania danych. Wirtualizacja, klastry, gridy oraz infrastruktura w centrach przetwarzania danych.	4
Wy4,5	Usługi oraz środowiska deweloperskie pracujące w koncepcji konteneryzacji.	4
Wy6	Usługi realizowane w centrach przetwarzania danych. Modele dostarczania usług, rozwiązania hybrydowe. Zagrożenia oraz metody związane z zachowaniem cyberbezpieczeństwa.	2
Wy7	Trendy w rozwoju centrów przetwarzania danych. Konwergencja i integracja, infrastruktura zdefiniowana oprogramowaniem (SDI – Software Defined Infrastructure) i open-source.	2
Wy8	Repetitorium	2
Suma godzin		15

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Zapoznanie z narzędziami wykorzystywanymi na zajęciach laboratoryjnych.	2
La2,3,4	Infrastruktura w centrach przetwarzania danych: wirtualizacja zasobów, klastry, gridy oraz chmury obliczeniowe.	6
La5,6	Środowiska uruchomieniowe - kontenery i obrazy.	4

La7,8,9	Usługi jedno i wielokontenerowe w centrach przetwarzania danych. Wersjonowanie i przenoszalność.	6
La10,11	Interfejsy zarządzania usługami w centrach przetwarzania danych – model warstwowy.	4
La12	Dyski sieciowe NAS i systemy pamięci masowej zdefiniowane oprogramowaniem (SDS)	2
La13	Sieci zdefiniowane oprogramowaniem (SDN)	2
La14	Integracja centrów przetwarzania danych z chmurami publicznymi – rozwiązania hybrydowe	2
La15	Repetitorium	2
	Suma godzin	30

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 z wykorzystaniem transparencji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych
N2. Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach PWR
N3. Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń i testy funkcjonalne
N4. Konsultacje
N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

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_W01-04	dyskusje, test końcowy
F2	PEK_U01-02	pisemne sprawozdania
$P=(F1+F2)/2$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Cisco CCNA Data Center Learning Materials
- [2] Kurs e-learningowy „Cloud Computing Introduction” dostępny na portalu Otwartych Zasobów Edukacyjnych OZE PWR.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Materiały ze strony <https://www.ibm.com/cloud-computing/>
- [2] Materiały ze strony <https://docs.microsoft.com/pl-pl/azure/>
- [3] Kurs e-learningowy „Green Computing” dostępny na portalu Otwartych Zasobów Edukacyjnych OZE PWR.

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

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

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Biometria
Nazwa w języku angielskim:	
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność:	Bezpieczeństwo Danych
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	CBES00209
Grupa kursów:	TAK

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. K1CB_W23
2. K1CB_U18

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie wiedzy z zakresu biometrycznych metod identyfikacji, algorytmów i przetwarzania informacji biologicznych oraz kontekstu prawnego-etycznego
- C2. Wykształcenie umiejętności poprawnej prezentacji wyników studiów własnych nad opracowywanym zagadnieniem z zakresu biometrii

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod identyfikacji oraz metryk biologicznych stosowanych w metodach biometrycznych

PEK_W02 posiada wiedzę dotyczącą budowy i zasady działania urządzeń (sond, skanerów itp.) biometrycznych

PEK_W03 zna kontekst prawny i etyczny związany z biometrią

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi dobrać odpowiednią metodę biometryczną do konkretnych potrzeb identyfikacyjnych

PEK_U02 wyspecyfikować parametry niezbędne do dokonania poprawnej identyfikacji biometrycznej oraz wskazać odpowiednią metodę, aparaturę i oprogramowanie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do systemów biometrycznych: cel, sens i rola we współczesnych społeczeństwach, bezpieczeństwie i gospodarkach (w tym aspekty ekonomiczne)	2
Wy2	Biometria w kryminalistyce, handlu, administracji, bankowości, medycynie i innych zastosowaniach	2
Wy3	Podstawowe pojęcia z zakresu biometrii. Architektura sondy i układu biometrycznego	4
Wy4	Metryki statystyczne oraz podstawowe algorytmy matematyczne stosowane w biometrii (np. korelacja, rozpoznawanie wzorców itp.)	4
Wy5	Metody identyfikacji na podstawie linii papilarnych oraz charakterystyki twarzowej (rysy twarzy, wzór tęczy/księżyc, ucha)	4
Wy6	Metody identyfikacji akustycznej (rozpoznawanie po głosie)	2
Wy7	Metody identyfikacji ruchowej (gestykulacja, mimika, chód/bieg)	2
Wy8	Biometria behawioralna (keystroking, podpis odręczny, wzorce zachowań w światach wirtualnych)	2
Wy9	Przegląd dostępnej na rynku aparatury (czytników) biometrycznej oraz stowarzyszonego oprogramowania, omówienie trendów rozwojowych	3
Wy10	Biometria w kontekście prawnym i etyka w biometrii	3
Wy11	Powtórka materiału	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Zajęcia organizacyjne – przedstawienie grafiku prezentacji studenckich, wyjaśnienie zasad liczenia oceny końcowej. Wyjaśnienie podstawowych zagadnień związanych z korzystaniem i cytowaniem źródeł bibliograficznych oraz prezentacją multimedialną i prezentacją wyników.	1
Se2	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych – część I	2
Se3	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych – część I	2
Se4	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych – część I	2
Se5	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena	2

	zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II	
Se6	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II	2
Se7	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II	2
Se8	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów
 N2. Narzędzia programistyczne do przygotowywania prezentacji multimedialnych
 N3. Konsultacje
 N4. Praca własna – przygotowanie multimedialnej prezentacji wyników pracy własnej
 N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Aktywność na wykładach, zaliczenie sprawdzianów pisemnych, egzamin pisemny
F2	PEK_U01, PEK_U02	Jakość obu prezentacji wygłoszonych w trakcie zajęć seminaryjnych
$P=0,6 \cdot F1 + 0,4 \cdot F2$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bolle R. M., Connell J. H., Pankanti S., Ratha N. K., Senior, “Biometria”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne PWN-WNT, 2008
 [2] Anil Jain, Patrick Flynn, Arun A. Ross, “Handbook of Biometrics”, Springer-Verlag US, 2008
 [3] J. Kremer, „Biometrics”, Jan Kremer Consulting Services (JKCS), Biometrics White Paper: <http://jkremer.com/White%20Papers/Biometrics%20White%20Paper%20JKCS.pdf> (dostęp: 15.04.2018)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [4] Literatura, w tym artykuły naukowe, związana z przydzielonym tematem seminaryjnym

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

Dr inż. Wojciech Wodo, wojciech.wodo@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Seminarium dyplomowe
Nazwa w języku angielskim:	Diploma Seminar
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność:	Bezpieczeństwo danych
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	CBES00211
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					90
Forma zaliczenia					Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					3
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					3
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					1,5

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU
C1 Nabycie umiejętności poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań.
C2 Zdobycie umiejętności przygotowania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom swoje oryginalne pomysły, koncepcje i rozwiązania.
C3 Nabycie umiejętności kreatywnej dyskusji, w której w sposób rzeczowy i merytoryczny można uzasadnić i obronić swoje stanowisko.
C4 Nabycie umiejętności pisania dzieła prezentującego własne osiągnięcia, w tym prezentacji własnych osiągnięć na tle rozwoju myśli światowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki rozwiązań

PEK_U02 potrafi w dyskusji rzeczowo uzasadnić swoje oryginalne pomysły i rozwiązania

PEK_U03 potrafi krytycznie ocenić rozwiązania naukowo-techniczne innych osób

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Omówienie zasad przygotowania i pisania pracy dyplomowej, a w szczególności przedstawienie zasad edytorskich	2
Se2	Prezentacje indywidualne dotyczące omówienia aktualnego stanu wiedzy związanego z problematyką realizowanej pracy dyplomowej oraz odniesienia przewidywanego, oryginalnego własnego wkładu do osiągnięć literaturowych	8
Se3	Dyskusja w grupie seminaryjnej nt. stanu wiedzy literaturowej i założonej koncepcji rozwiązania stawianych sobie problemów, składających się na pracę dyplomową	6
Se4	Prezentacje indywidualne dotyczące zrealizowanej pracy dyplomowej z uwypukleniem własnego oryginalnego dorobku autora wraz z dyskusją w grupie seminaryjnej	14
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna

N2. dyskusja problemowa

N3. praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny: F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W02, PEK_U01	prezentacja
F2	PEK_W01, PEK_U02, PEK_U03	dyskusja
P= 0.5*F1+0.5*F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura związana z problematyką pracy dyplomowej

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

Dr hab. inż. Ryszard Zieliński, ryszard.zielinski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ W4 / STUDIUM K3	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Aspekty cyberbezpieczeństwa w sieciach bezprzewodowych
Nazwa w języku angielskim	Cybersecurity aspects in wireless networks
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Bezpieczeństwo Danych
Profil:	ogólnouczelniany / praktyczny*
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu	CBES00202
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)	60	—	60	—	—
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	—	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	—	—
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		—	2	—	—
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	—	1	—	—

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstawowych modulacji cyfrowych oraz kodowania i ich praktycznego zastosowania w systemach telekomunikacyjnych
2. Znajomość podstawowych protokołów wielodostępu
3. Znajomość notacji decybelowej oraz zjawisk propagacyjnych
4. Znajomość podstawowych metryk oceny wydajności transmisyjnej systemów telekomunikacyjnych (przepustowość, opóźnienie, jitter itp.)
5. Umiejętność zespołowej pracy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie podstawowej wiedzy z zakresu norm i uregulowań prawnych dot. emisji promieniowanych w różnych pasmach częstotliwości

- C2. Zdobyć podstawowej wiedzy o metodach transmisji oraz systemach stosowanych w pasmach licencjonowanych i nielicencjonowanych (np. DSSS, FHSS, *chirp*, OFDM, OFDMA, CDMA, UWB)
- C3. **Zdobyć wiedzy na temat cyberbezpieczeństwa systemów bezprzewodowych, w zakresie: elektromagnetycznym i sprzętowym (tj. urządzeń terminali i stacji bazowych), w tym: metodyk detekcji ataków i ich prewencji.**
- C4. Zdobyć umiejętności zestawiania połączeń sieciowych dla systemów WLAN oraz Bluetooth, stosowania modeli propagacyjnych do predykcji zasięgu radiowego za pomocą programów: Mapki i Piast (dla środowisk *outdoor*) oraz Proman (dla środowisk *indoor*), praktycznej obsługi analizatora widma i analizy, interpretacji parametrów zwracanych przez terminal komórkowy dot. parametrów pracy **a także konfigurowania dostępnych systemów bezprzewodowych ze szczególnym uwzględnieniem zasad cyberbezpieczeństwa**

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 – posiada podstawową wiedzę o roli pasm nielicencjonowanych i obowiązujących w nich regułach emisyjnych, **szacowania parametrów zasięgowych i zakłóceń w oparciu o tę wiedzę**
- PEK_W02 – zna systemy pracujące w pasmach nielicencjonowanych (WLAN, Bluetooth, ZigBee) oraz pracujące w pasmach licencjonowanych, takie jak UMTS, (DC-)HSPA(+), LTE(-Advanced)
- PEK_W03 – **jest w stanie podać i opisać metryki jakościowe pomocne w detekcji cyberataków oraz wskazać metody ich prewencji**
- PEK_W04 – jest w stanie dobrać system bezprzewodowy odpowiedni do określonych potrzeb i możliwości użytkownika, **skorelowany z wymogami z zakresie cyberbezpieczeństwa**
- PEK_W05 – jest w stanie wskazać kierunki rozwojowe zarówno w zakresie systemów krótko- jak i dalekosiężnych oraz technik transmisyjnych, **osadzone w kontekście cyberbezpieczeństwa**

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 – potrafi skonfigurować sieć WLAN i Bluetooth, przeprowadzać podstawową diagnostykę i zarządzać nią, **w sposób spełniający przyjęte kryteria bezpieczeństwa urządzeń i danych**
- PEK_U02 – potrafi stosować narzędzie iPerf do testów wydajnościowych sieci WLAN oraz Bluetooth
- PEK_U03 – potrafi nastawić i obsługiwać analizator widma
- PEK_U04 – potrafi pobrać oraz zinterpretować parametry zwracane przez terminal oraz sieć GSM
- PEK_U05 – potrafi zaplanować, podłączyć i uruchomić niewielką sieć WLAN uwzględniając prognozowaną liczbę użytkowników oraz założone parametry jakościowe transmisji **oraz wymogi dotyczące bezpieczeństwa urządzeń i transmisji danych**
- PEK_U06 – potrafi wykonać obliczenia zasięgu propagacyjnego na potrzeby planowania systemów *outdoor* i *indoor*, **z uwzględnieniem odporności danego systemu na szumy i zakłócenia, zdefiniowanej w specyfikacji standardu**

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 – potrafi pracować w zespole osób o zróżnicowanych zadaniach, ze świadomością istniejących współzależności merytorycznych i terminowych w pracy nad złożonym projektem teleinformatycznym

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do pasm nielicencjonowanych. Techniki OFDM, UWB, metody rozpraszania widma, regulacje prawne	2
Wy2	Specyfika cyberataków w sieciach bezprzewodowych. Metody prewencji i minimalizacji ryzyka	2
Wy3	Fizyka zakłóceń oraz inżynierskie podejście do problemu cyberbezpieczeństwa w sieciach bezprzewodowych	4
Wy4	Bezprzewodowe systemy dostępne WMAN: IEEE 802.16x (WiMAX) i WLAN – zasada działania, szacowanie wydajności sieci. Systemy komórkowe generacji 3G-5G z uwzględnieniem aspektu ich odporności na zakłócenia elektromagnetyczne	2
Wy5	Technika CDMA. Systemy komórkowe 3G oraz B3G. Przegląd metod zabezpieczania dostępu i szyfrowania transmisji w systemach komórkowych	3
Wy6	Systemy komórkowe 4G: LTE, LTE-Advanced. Przegląd metod zabezpieczania dostępu i szyfrowania transmisji w systemach komórkowych	2
Suma godzin:		15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wprowadzające: prezentacja przepisów BHP, wstępne informacje dot. obsługi sprzętu oraz zasad raportowania ćwiczeń i zaliczeń.	4
La2	Prezentacja narzędzi pracy w trakcie zajęć, w tym: programu iPerf, Mapki, Piast, Proman, ICS (ATDI), analizator widma, monitor GSM. Prezentacja zastosowań tych narzędzi do ilościowej estymacji jakości wdrożonych mechanizmów bezpieczeństwa elektromagnetycznego	4
La3	Wykorzystanie analizatora widma do monitoringu środowiska elektromagnetycznego na potrzeby detekcji ewentualnych zakłóceń	4
La4	Użycie programistycznych narzędzi symulacyjnych do predykcji zasięgu radiowego outdoor w warunkach bez zakłóceń i w ich obecności	4

La5	Użycie programistycznych narzędzi symulacyjnych do predykcji zasięgu radiowego <i>indoor w warunkach bez zakłóceń i w ich obecności</i>	6
La6	Konfiguracja <i>nastaw transmisyjnych oraz nastaw związanych z bezpieczeństwem transmisji</i> , badanie wydajności, kompatybilność elektromagnetyczna, badania różnych topologii, diagnostyka i zarządzanie sieciami bezprzewodowymi WLAN	4
La7	Konfiguracja, diagnostyka i zarządzanie pikosieciami bezprzewodowymi Bluetooth	4
Suma godzin:		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów
 N2. Narzędzia symulacyjne
 N3. Konsultacje
 N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
 N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01-05	Test zaliczeniowy z wykładu
F2	PEK_U01-06 PEK_K01	Ocena końcowa z laboratorium
$P = 0,76 \cdot F1 + 0,24 \cdot F2$ <i>warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu</i>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] D. Lund, *Wireless Communications Cyber Security, Engineering & Technology Reference, 2017*
 [2] Krzysztof Wesołowski, „Systemy Radiokomunikacji Ruchomej”, WKiŁ, Warszawa 1999

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] W. Hołubowicz, M. Szwabe, „Systemy radiowe z rozpraszaniem widma, CDMA. Teoria, standardy, aplikacje”, Motorola Polska, Poznań 1998

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

Dr hab. inż. Kamil Staniec, prof. PWr, kamil.staniec@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim ...Bezpieczeństwo serwerów i aplikacji Web....
Nazwa przedmiotu w języku angielskim ...Servers and web applications security.....
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ...Cyberbezpieczeństwo....
Specjalność (jeśli dotyczy): ...CBE.....
Poziom i forma studiów: I stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Kod przedmiotu CBES00215
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)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			1	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 1.
- 2.
- 3.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zdobyć wiedzę dotyczącą najczęściej spotykanych podatności i metod ataków na aplikacje web.
 C2. Zdobyć umiejętności tworzenia bezpiecznych usług web.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Posiada wiedzę o najczęściej spotykanych podatnościach w aplikacjach web

PEK_W02 Zna metody tworzenia bezpiecznych aplikacji i usług sieciowych

PEK_W03 Zna narzędzia wspomagające monitorowanie i audyt infrastruktury i aplikacji

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi określić wymagania dla bezpiecznych usług sieciowych

PEK_U02 Potrafi dobierać technologie programistyczne do przyjętych założeń

PEK_U03 Potrafi analizować ryzyko oraz podatności na ataki w aplikacjach web

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Aspekty bezpieczeństwa serwerów i aplikacji	1
Wy2,3	Bezpieczeństwo danych aplikacji	4
Wy4	Uwierzytelnianie w aplikacjach web	2
Wy5	Ataki na aplikacje web	2
Wy6	Aspekty bezpieczeństwa w procesie wytwarzania oprogramowania	2
Wy7	Narzędzia wspomagające analizę bezpieczeństwa	2
Wy8	Repetytorium	2
	Suma godzin	15

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Przygotowanie założeń do projektu bezpiecznych usług teleinformatycznych.	4
Pr2-4	Wybór technologii i opracowanie optymalnego rozwiązania spełniającego założenia.	12
Pr5-6	Implementacja wybranych usług teleinformatycznych oraz metod ich zabezpieczenia.	8
Pr7-8	Analiza ryzyka oraz testowanie podatności na ataki przyjętych rozwiązań.	6
	Suma godzin	30

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz narzędzi symulacyjnych N2. Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach PWR N3. Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń i testy funkcjonalne N4. Konsultacje N5. Praca własna – przygotowanie projektu N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01-03	dyskusje, test końcowy
F2	PEK_U01-03	pisemne sprawozdania
$P=(F1+F2)/2$ Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć dydaktycznych prowadzonych w ramach kursu		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Microsoft: Improving Web Services Security
- [2] The Open Web Application Security Project documentation and books
- [3] Amazon: AWS Security Best Practices
- [4] IBM Security: Security Services - whitepapers

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Kurs e-learningowy „Cloud Computing Security” dostępny na portalu Otwartych Zasobów Edukacyjnych OZE PWR.
- [2] Cisco CCNA Data Center Learning Materials
- [3] OWASP Foundation: Application Security Guide For CISOs
- [4] Bankinfosecurity resources

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

Dr inż. Piotr Piotrowski piotr.piotrowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Power System Protection	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo	
Specjalność (jeśli dotyczy): Bezpieczeństwo w energetyce	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	CBES00301
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		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna zasady funkcjonowania systemu elektroenergetycznego i stacji elektroenergetycznych.
2. Ma wiedzę w zakresie budowy transformatorów i maszyn elektrycznych prądu przemiennego.
3. Zna ogólne zasady i techniki opisu pracy obwodów elektrycznych. Zna i rozumie wybrane przekształcenia, jak np. metoda składowych symetrycznych.
4. Potrafi planować i bezpiecznie wykonywać pomiary oraz opracowywać wyniki pomiarów.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z rodzajami elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w powiązaniu z rodzajem zakłócenia w pracy stanem systemu elektroenergetycznego
- C2. Zapoznanie studenta z budową i zasadą działania przetworników wielkości pomiarowych zabezpieczeń.

- C3. Zapoznanie studenta z budową i zasadami działania elektroenergetycznych przekaźników pomiarowych jedno i wielowejściowych.
- C4. Zapoznanie studenta z zasadami i technikami realizacji zabezpieczeń elementów systemu elektroenergetycznego.
- C5. Nabycie praktycznej umiejętności wykonywania badań elementów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej – przetworników i przekaźników pomiarowych oraz zabezpieczeń elektroenergetycznych.
- C6. Nabycie praktycznej umiejętności doboru rodzaju i obliczania nastaw zabezpieczeń elektroenergetycznych
- C7. Nabycie umiejętności pracy w zespole

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01: Zna budowę i zasadę działania przekładników prądowych, napięciowych i filtrów składowych symetrycznych oraz analogowych i cyfrowych przekaźników elektroenergetycznych

PEK_W02 Rozumie i potrafi opisać podstawowe kryteria działania zabezpieczeń elektroenergetycznych oraz przedstawić podstawowe charakterystyki jednowejściowych i wielowejściowych przekaźników elektroenergetycznych

PEK_W03 Zna zasady wyposażania elementów systemu elektroenergetycznego w automatykę zabezpieczeniową i rozumie zasady doboru nastaw tej automatyki.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01: Potrafi zaprojektować układ pomiarowy, dobrać przyrządy pomiarowe oraz połączyć układ do badania przetworników i przekaźników pomiarowych jedno i wielowejściowych.

PEK_U02 Potrafi wykonać pomiary charakterystyk, opracować wyniki i sformułować wnioski.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01: Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie - cele przedmiotu, organizacja zajęć, literatura, ustalenie zasad zaliczenia. Klasyfikacja i zadania automatyki zabezpieczeniowej. Podstawowe pojęcia i wymagania.	2
Wy2	Charakterystyka zakłóceń w pracy systemu elektroenergetycznego. Przetworniki wielkości pomiarowych – przekładniki prądowe, napięciowe i filtry składowych symetrycznych	2
Wy3	Przetworniki wielkości pomiarowych – przekładniki prądowe, napięciowe i filtry składowych symetrycznych	2
Wy4	Przekaźniki i zespoły zabezpieczeniowe. Cechy charakterystyczne kolejnych generacji zabezpieczeń i tendencje rozwojowe	2
Wy5	Przekaźniki pomiarowe jednowejściowe zależne i niezależne.	2

Wy6	Kształtowanie charakterystyk przekaźników wielowejściowych. Przekaźniki kierunkowe i impedancyjne	2
Wy7	Przekaźniki różnicowe i porównawczo-fazowe	2
Wy8	Przekaźniki odległościowe	2
Wy9	Zabezpieczenia generatorów synchronicznych.	2
Wy10	Zabezpieczenia transformatorów	2
Wy11	Zabezpieczenia silników wysokiego napięcia.	2
Wy12	Zabezpieczenia sieci rozdzielczych średniego napięcia.	2
Wy13	Zabezpieczenia sieci przesyłowych i przesyłowo-rozdzielczych	2
Wy14	Zabezpieczenia szyn zbiorczych.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	30

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi	1
La2	Badanie przekaźników i przetworników sygnałów prądowych i napięciowych	2
La3	Badanie przekaźników jedno- i wielowejściowych o charakterystyce niezależnej	2
La4	Badanie zabezpieczeń różnicowych transformatora.	2
La5	Badanie zabezpieczeń kierunkowych linii	2
La6	Badanie zabezpieczeń silnikowych	2
La7	Badanie filtrów składowej zerowej prądu	2
La8	Zajęcia odróbkowe. Wystawienie ocen	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

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

	Suma godzin	
--	-------------	--

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład problemowy.
 N2. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne.
 N3. Laboratorium pomiarowe prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich
 N4. Sprawdzenie wiadomości w formie ustnej lub pisemnej.
 N5. Przygotowanie sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Kolokwium w formie pisemnej
P(W)	P(W)=F1	
F1(L)	PEK_U01 PEK_K01	Sprawdzenie przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych i aktywność na zajęciach laboratoryjnych
F2(L)	PEK_U02 PEK_K01	Ocena sprawozdań z wykonanych badań
P(L)	P(L)=0,2F1+0,8F2	
$P = 0,7P(W) + 0,3P(L)$ Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Synal B. Rojewski W. Dzierżanowski W.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa – podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003
- [2] Winkler W., Wiszniewski A., Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2004.
- [3] Praca zbiorowa pod red. B. Synala, Automatyka elektroenergetyczna, ćwiczenia laboratoryjne, część I: Przetworniki sygnałów pomiarowych i przekaźniki automatyki zabezpieczeniowej, część II: Układy automatyki zabezpieczeniowej i regulacyjnej skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1991.
- [4] Praca zbiorowa pod red. B. Synala, Automatyka elektroenergetyczna, ćwiczenia laboratoryjne. Cz. II, Układy automatyki zabezpieczeniowej i regulacyjnej, Wyd. PWiR, Wrocław 1991.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Synal B., Rojewski W., Zabezpieczenia elektroenergetyczne – Podstawy, Podręcznik INPE dla elektryków, Zeszyt 19, 2008.

[2] Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.

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

Marcin Habrych, marcin.habrych@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim ... Zagrożenia w funkcjonowaniu infrastruktury elektroenergetycznej

Nazwa przedmiotu w języku angielskim ... Threats in operation of electric power infrastructure.....

Kierunek studiów (jeśli dotyczy):

Specjalność (jeśli dotyczy):

Poziom i forma studiów: I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*

Kod przedmiotu CBES00302

Grupa kursów TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		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	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- Ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki.
- Rozumie potrzebę dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy dotyczącej roli, funkcjonowania i wyposażenia stacji elektroenergetycznych.
- C2 Nabycie wiedzy o narażeniach klimatycznych, środowiskowych i eksploatacyjnych występujących w stacjach elektroenergetycznych.

C3 Nabycie wiedzy o urządzeniach prowadzenia ruchu stacji oraz rozwiązaniach automatyki stacyjnej i systemów sterowania i nadzoru (SSiN) w kontekście bezpieczeństwa pracy i jego zagrożeń.

C4 Nabycie umiejętności rozróżniania narażeń klimatycznych, środowiskowych i eksploatacyjnych występujących w stacjach elektroenergetycznych i ich przeciwdziałaniu.

C5 Nabycie umiejętności oceny poziomu bezpieczeństwa pracy dla urządzeń prowadzenia ruchu stacji, automatyki stacyjnej i systemów sterowania i nadzoru (SSiN).

C6 Nabycie umiejętności identyfikacji zagrożenia bezpieczeństwa pracy stacji elektroenergetycznej i zastosowania adekwatnych środków w celu jego ograniczenia.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Ma wiedzę z zakresu roli, funkcjonowania i wyposażenia stacji elektroenergetycznych.

PEK_W02 Zna narażenia klimatyczne, środowiskowe i eksploatacyjne występujące w stacjach elektroenergetycznych.

PEK_W03 Zna urządzenia prowadzenia ruchu stacji oraz rozwiązania automatyki stacyjnej i systemy sterowania i nadzoru (SSiN) w kontekście bezpieczeństwa pracy i jego zagrożeń.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi określić narażenia klimatyczne, środowiskowe i eksploatacyjne występujące w stacjach elektroenergetycznych i im przeciwdziałać.

PEK_U02 Potrafi określić poziom bezpieczeństwa pracy dla urządzeń prowadzenia ruchu stacji, automatyki stacyjnej i systemów sterowania i nadzoru (SSiN).

PEK_U03 Potrafi zidentyfikować zagrożenia bezpieczeństwa pracy stacji elektroenergetycznej i zastosować adekwatne środki w celu jego ograniczenia.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Rozumie potrzebę i zna możliwości kształcenia się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

PEK_K02 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane działania.

PEK_K03 Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko, dzięki czemu może odpowiednio dobrać priorytety i środki służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Funkcjonowanie, rola i znaczenie stacji elektroenergetycznych w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym (KSE).	2
Wy2	Rozwiązania i wyposażenie stacji elektroenergetycznych.	2

Wy3	Narażenia klimatyczne i środowiskowe występujące w stacjach elektroenergetycznych.	2
Wy4	Eksploatacja stacji elektroenergetycznych.	2
Wy5	Identyfikacja narażeń klimatycznych, środowiskowych i eksploatacyjnych występujących w stacjach elektroenergetycznych.	2
Wy6	Sposoby i środki przeciwdziałania lub ograniczania narażeń.	2
Wy7	Urządzenia prowadzenia ruchu stacji i automatyka stacyjna.	2
Wy8	Systemy sterowania i nadzoru (SSiN) stacji elektroenergetycznych.	2
Wy9	Komputerowe systemy wspomaganie, nadzorowania i kierowania pracą stacji stosowane w stacjach energetyki zawodowej.	2
Wy10	Zawansowane systemy sterowania i nadzoru stacji elektroenergetycznych (Smart Operations) w ramach Smart Grid.	2
Wy11	Ocena poziomu bezpieczeństwa pracy stacji elektroenergetycznych.	2
Wy12	Identyfikacja zagrożeń bezpieczeństwa pracy stacji elektroenergetycznej.	2
Wy13	Sposoby i środki przeciwdziałania lub ograniczania zagrożeń bezpieczeństwa pracy stacji elektroenergetycznej.	2
Wy14	Uwarunkowania prawne, techniczne, ekonomiczne i społeczne związane z bezpieczeństwem pracy infrastruktury elektroenergetycznej.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wprowadzające. Przedstawienie zasad bezpiecznej pracy przy urządzeniach elektrycznych w laboratorium. Zapoznanie studentów ze stanowiskami laboratoryjnymi, programem ćwiczeń, zasadami przeprowadzania pomiarów oraz opracowywania sprawozdań z wykonanych pomiarów.	2
La2	Identyfikacja narażeń klimatycznych, środowiskowych i eksploatacyjnych aparatury łączeniowej.	2
La3	Bezpieczeństwo pracy rozdzielnic średniego i niskiego napięcia.	2
La4	Bezpieczeństwo pracy inteligentnych instalacji.	2
La5	Systemy sterowania i nadzoru (SSiN) stacji elektroenergetycznych.	2
La6	Ocena zagrożeń bezpieczeństwa pracy stacji elektroenergetycznej i jej elementów.	2
La7	Ocena poziomu bezpieczeństwa pracy stacji elektroenergetycznej.	2
La8	Zaliczenie	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne.
N2. Dyskusja problemowa.
N3. Laboratorium prowadzone w ćwiczeniowych grupach studenckich.
N4. Konsultacje.
N5. Opracowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 (W)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_K01	Kolokwium pisemne.
P (W) P=F1		
F1 (L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Pytania ustne (sprawdzenie przygotowania do zajęć).
F2 (L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02 PEK_K03	Aktywność na zajęciach.
F3 (L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02 PEK_K03	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń.
P (L) $P=0,4F1+0,3F2+0,3F3$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Dołęga W., Stacje elektroenergetyczne, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
- [2] Markiewicz H., Urządzenia elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 2016.
- [3] Praca zbiorowa, Poradnik inżyniera elektryka, Tom 3, WNT Warszawa, 2011.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Praca zbiorowa pod redakcją Adama Rynkowskiego i W. Jabłońskiego, Sieci, instalacje i urządzenia elektroenergetyczne o napięciu powyżej 1kV. Poradnik inżyniera elektryka, projektanta i inwestora. Warszawa, Wydawnictwo Verlag Dashofer Sp.z.o.o., 2011.
- [2] Artykuły w czasopismach: Elektro-Info, Napędy i Sterowanie, Wiadomości Elektrotechniczne, Przegląd Elektrotechniczny, Rynek Energii.
- [3] Strony internetowe rekomendowane przez Prowadzącego.

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

Waldemar Dołęga, Waldemar.dolega@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Bezpieczeństwo w wytwarzaniu i przesyłaniu energii elektrycznej	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Security of supply in generation and transmission of electricity	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo	
Specjalność (jeśli dotyczy): Bezpieczeństwo w energetyce	
Poziom i forma studiów: I stopień, stacjonarna	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy	
Kod przedmiotu: CBES00303	
Grupa kursów: NIE	

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

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zna podstawowe zasady funkcjonowania systemów technicznych.
2. Ma wiedzę w zakresie budowy elementów systemów elektroenergetycznych i maszyn elektrycznych prądu przemiennego.
3. Zna ogólne zasady pracy i metody rozwiązywania obwodów prądu przemiennego. Zna i rozumie wybrane metody obliczeniowe tj. metoda iteracyjna, metoda składowych symetrycznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z wiedzą związaną z przesyłaniem i dystrybucją energii elektrycznej.
- C2. Nabycie wiedzy z zakresu wymagań stawianych systemom elektroenergetycznym oraz zasad bezpiecznej ich eksploatacji w różnych okresach czasowych.
- C3. Zapoznanie z aktualnymi przepisami prawnymi w zakresie eksploatacji i bezpieczeństwa Krajowego Systemu Energetycznego.
- C4. Zna problemy systemów sterowania i nadzoru w elektroenergetyce.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Zna budowę systemu elektroenergetycznego i zasady bezpieczeństwa elektroenergetycznego.

PEK_W02 Rozumie i potrafi opisać podstawowe skutki utraty bezpieczeństwa w różnych horyzontach czasowych.

PEK_W03 Zna mechanizmy zabezpieczeń systemów informatycznych wchodzących w skład infrastruktury krytycznej wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie - cele przedmiotu, organizacja zajęć, literatura, zasady zaliczenia. Energetyka jako gałąź przemysłu.	2
Wy2	Polityka energetyczna – zakres, cele i instrumenty.	2
Wy3	Definicje związane z bezpieczeństwem w odniesieniu do elementów systemu i jego struktury. Krajowy System Elektroenergetyczny.	2
Wy4	Skutki ekonomiczne i społeczne utraty bezpieczeństwa elektroenergetycznego.	2
Wy5	Bezpieczeństwo strategiczne – w horyzoncie wieloletnim.	2
Wy6	Bezpieczeństwo średniookresowe – w horyzoncie rocznym – związane z eksploatacją.	2
Wy7	Bezpieczeństwo krótkookresowe – w horyzoncie sezonowym – związane z przygotowaniem ruchu.	2
Wy8	Bezpieczeństwo bieżące – w horyzoncie operatorskim – w stanach normalnych i nienormalnych – poziom przesyłowy/systemowy.	2
Wy9	Bezpieczeństwo bieżące – w horyzoncie operatorskim – w stanach normalnych i nienormalnych – poziom dystrybucyjny/lokalny.	2
Wy10	Bezpieczeństwo w stanach awaryjnych lokalnych i totalnych – horyzonty sekundowe i minutowe.	2
Wy11	Perspektywiczne technologie wytwarzania i ich wpływ na bezpieczeństwo systemu.	2
Wy12	Organizacja łączności służącej do zarządzania i sterowania w KSE.	
Wy13	Systemy sterownia i nadzoru. Bezpieczeństwo systemów informatycznych wchodzących w skład infrastruktury krytycznej wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej.	2
Wy14	Systemy i mechanizmy zabezpieczenia urządzeń i systemów komputerowych przed nieupoważnionym dostępem.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład problemowy.

N2. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Kolokwium w formie pisemnej
P	P=F1	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Kremens Z., Sobierajski M.: Analiza systemów elektroenergetycznych. WNT, Warszawa, 1996
- [2] Paska J.: Niezawodność systemów elektroenergetycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2005.
- [3] Machowski J., Lubośny Z.: Stabilność systemu elektroenergetycznego, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, 2018
- [4] Toczyłowski E.: Optymalizacja procesów rynkowych przy ograniczeniach. Wydawnictwo EXIT, Warszawa, 2004

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej
- [2] Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne. Stan prawny na dzień 7 kwietnia 2007 r. Tekst ujednolicony w Biurze Prawnym URE.

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

Robert Lis, robert.lis@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Programowanie bezpiecznych internetowych transmisji danych

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Programming of secure data transmission over the Internet

kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo

specjalność (jeśli dotyczy): Bezpieczeństwo w Energetyce

Poziom i forma studiów: I / ~~II~~ stopień / ~~jednolite studia magisterskie*~~, stacjonarna / ~~niestacjonarna*~~

Rodzaj przedmiotu: ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ~~ogólnouczelniany~~ *

Kod przedmiotu CBES00304

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	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Z zakresu wiedzy:

1. Ma podstawową wiedzę z zakresu projektowania sieci teleinformatycznych
2. Ma ogólną wiedzę z zarządzania infrastrukturą teleinformatyczną
3. Ma wiedzę z zakresu programowania w językach ANSI C, Javascript, Lazarus , Python

Z zakresu umiejętności:

1. Potrafi opracować algorytm rozwiązujący problem z zakresu analizy i przetwarzania danych
2. Potrafi napisać program komputerowy na podstawie zadanego algorytmu
3. Potrafi opracować dokumentację z wykonanych zadań

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zapoznanie z technologią przygotowywania bezpiecznych transmisji oraz przetwarzania danych teleinformatycznych na potrzeby elektroenergetyki
- C2 Nabycie praktycznych umiejętności programowania aplikacji internetowych klient-serwer
- C3 Przygotowanie do rozwiązywania problemów w zespole projektowym

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Ma ogólną wiedzę z zakresu ochrony systemu elektroenergetycznego przed jego destabilizacją wskutek nieuprawnionej ingerencji i zakłócaniem transmisji danych
- PEK_W02 Ma wiedzę w zakresie analizowania i modelowania wybranych zdarzeń występujących podczas teletransmisji danych
- PEK_W03 Zna podstawowe zasady projektowania aplikacji sieciowych klient-serwer wspomagających działania kontrolno-regulacyjne w elektroenergetyce

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Potrafi określić i ocenić wybrane zagrożenia lokalnej destabilizacji podsystemu elektroenergetycznego
- PEK_U02 Potrafi opracować algorytm i zaprogramować aplikację internetową klient-serwer w zakresie monitorowania i sterowania wybranymi obiektami symulatora podsystemu elektroenergetycznego CMAD-SEE

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Prezentacja przedmiotowych efektów uczenia się. Omówienie formy udostępniania materiałów dydaktycznych (konspektów) oraz warunków zaliczenia kursu. Cele i zadania sieci teleinformatycznych w działaniach inżynierskich. Wielozadaniowość i współbieżność procesów w nowoczesnych systemach komputerowych. Zasady bezpiecznego współdzielenia zasobów informacyjnych w SEE.	2
Wy2	Wybrane elementy stabilności systemu elektroenergetycznego (SEE). Podstawowe metody sterowania SEE–regulacja mocy, częstotliwości i napięcia. Rozproszone źródła energii – farmy wiatrowe i fotowoltaiczne. Możliwe zagrożenia stabilności SEE. Ataki typu „BlackIoT” (Internet of Things).	2
Wy3	Zasady programowania zadań sieciowych w językach kompilowanych oraz skryptowych. Elementy programowania strukturalnego oraz obiektowego. Kryteria wyboru odpowiedniej technologii programowania w kontekście działań kontrolno-regulacyjnych SEE. Przykłady realizacji dydaktycznych i komercyjnych. Centrum Monitorowania i Akwizycji Danych (CMAD.pwr.edu.pl)	2
Wy4	Prezentacja dedykowanego internetowego symulatora podsystemu CMAD-SEE . Zasady dostępu, monitorowania i regulacji wybranych obiektów systemu elektroenergetycznego. Projektowanie i programowanie aplikacji internetowej KLIENT-SEE podsystemu CMAD-SEE. Dokumentacja pakietu dydaktycznego SISTLAB-SEE.	2

Wy5	Aspekty akwizycji oraz enkapsulacji i dekapulacji pakietów danych pozyskiwanych z systemów diagnostyki i monitorowania SEE. Problemy synchronizacji pomiarów w SEE. Pieczętki czasowe. Serwery NTP. Standardy GPS i DCF77. Zagrożenie utraty integralności danych	2
Wy6	Elementy analizy danych w SEE. Algorytmy wyznaczania i porównywania wskaźników wartości niemianowanych. Zastosowanie dyskretnej transformaty Fouriera DFT w algorytmach analizy współzależności cech. Przegląd wybranych algorytmów statystyki jakościowej.	2
Wy7	Znaczenie kodowania i dekodowania transmisji teleinformatycznych z elementami kryptografii w kontekście monitorowania i regulacji SEE. Algorytm RSA. Programowanie prostych generatorów liczb pseudolosowych w ANSI C.	2
Wy8	Godzina przeznaczona na pracę własną i przygotowanie do komputerowego testu zaliczeniowego przeprowadzanego w laboratorium.	1
Suma godzin		15

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Suma godzin		

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1		
Suma godzin		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Studenci w dwu lub jednoosobowych grupach laboratoryjnych realizują po zakończeniu cyklu wykładów w drugiej połowie semestru projekt aplikacji internetowej KLIENT-SEE w zakresie monitorowania i regulacji wybranych obiektów symulatora podsystemu elektroenergetycznego CMAD-SEE. Tematy projektów związane z prezentacjami wykładowymi są proponowane przez studentów i po uzgodnieniu szczegółów realizacji, zatwierdzane przez prowadzącego zajęcia. Każdy projekt obejmuje etapy wykonawcze: sformułowanie problemu, opracowanie algorytmu działania aplikacji, odpowiedni dobór języka lub języków programowania, uruchomienie i testowanie aplikacji, sporządzenie dokumentacji. Wszystkie elementy projektu: kody źródłowe aplikacji oraz wersja elektroniczna dokumentacji są wprowadzane do repozytorium plików projektu na stronie kursu portalu kształcenia na odległość : http://eportal.eny.pwr.edu.pl	15
Suma godzin		15

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z prezentacją multimedialną i elementami kształcenia na odległość
 N2. Studenci opracowują dokumentację projektu: <http://eportal.eny.pwr.edu.pl>
 N3. Samokształcenie na odległość – <http://eportal.eny.pwr.edu.pl> : materiały pomocnicze
 N4. Samokształcenie na odległość – <http://eportal.eny.pwr.edu.pl> : testy kontrolne
 N5. Praca własna (m.in. przygotowanie do testu zaliczeniowego (kolokwium))
 N6. Konsultacje tradycyjne

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
Wykład		
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Samokształcenie na odległość - test kontrolny Platforma edukacyjna: http://eportal.eny.pwr.edu.pl
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Test zaliczeniowy (kolokwium) przy obecności prowadzących zajęcia w pracowni komputerowej. Platforma edukacyjna: http://eportal.eny.pwr.edu.pl
$P1=0.15*F1+0.85*F2$		
Projekt		
F1	PEK_U01, PEK_U02	Ocena opracowanego projektu problemowego oraz dokumentacji w formie elektronicznej Platforma edukacyjna: http://eportal.eny.pwr.edu.pl
$P2=F1$		
$P=0.4*P1+0.6*P2$		
Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Douglas E. Comer, David L. Stevens, Sieci komputerowe TCP/IP – Projektowanie w trybie klient-serwer. Wersja BSD, Warszawa: WNT, 1997 i późniejsze
- [2] Jaworski, R. Morawski, J. Olędzki J., Nowoczesne sieci miejskie, WNT (w. dowolne)
- [3] Kernighan B.W, Ritchie D.M, Język C, WNT (wydanie dowolne)
- [4] Machowski J., Lubośny Z., Stabilność systemu elektroenergetycznego, WNT, 2018
- [5] Rochkind M.J., Programowanie w systemie UNIX dla zaawansowanych, WNT (w. d.)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Bernas S., Systemy elektroenergetyczne (SEE), WNT (wydanie dowolne)
- [2] Kulikowski R., Sterowanie w wielkich systemach, WNT (wydanie dowolne)
- [3] Welschenbach M., Kryptografia w C i C++, MIKOM, 2002

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

Jarosław Szymańda, jaroslaw.szymanda@pwr.edu.pl, dr inż., doc. PWr

WYDZIAŁ Elektroniki / STUDIUM.....

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim: Komunikacja w inteligentnych systemach pomiarowych

Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Communication in intelligent measurement systems

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo

Specjalność (jeśli dotyczy): Bezpieczeństwo w energetyce

Poziom i forma studiów: I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *

Kod przedmiotu CBES00305

Grupa kursów TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		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	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		0,5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk towarzyszących przewodowemu i bezprzewodowemu przetwarzaniu i przesyłowi sygnałów.
- Ma podstawową wiedzę w zakresie teorii pola elektromagnetycznego.

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zapoznanie studenta z podstawową wiedzą niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych towarzyszących przewodowemu i bezprzewodowemu przesyłowi sygnałów analogowych i cyfrowych.

C2. Zapoznanie studenta z możliwością połączenia czujników w wybraną sieć do zdalnego pomiaru wielkości.

C3. Wyrobienie umiejętności teoretycznego i praktycznego wykorzystania przewodowej w tym techniki PLC i bezprzewodowej komunikacji do monitoringu i pomiarów zdalnych w systemach elektroenergetycznych.

C4. Nabycie wiedzy odnośnie do aktualnych trendów w technice przesyłania sygnałów w odniesieniu do zastosowań przemysłowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Ma poszerzoną wiedzę z zakresu technik sterowania i komunikacji wykorzystywanych w układach automatyki elektroenergetycznej.

PEK_W02 Ma wiedzę na temat fizycznych podstaw działania, realizacji i sposobu aplikacji urządzeń pomiarowych.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi projektować i przetestować eksperymentalnie złożone układy sterowania, pomiaru i automatyki elektroenergetycznej

PEK_U02 Potrafi opracować wyniki pomiarów i sformułować wnioski

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia. Zadania przewodowej w tym PLC oraz bezprzewodowej komunikacji, podstawowe definicje	2
Wy2	Normalizacja komunikacji przewodowej w tym PLC, wady i zalety	2
Wy3	Architektura sieci elektrycznej, modelowanie urządzeń elektrycznych, architektura warstwowa OSI	2
Wy4	Funkcjonalność kanału transmisyjnego, synchronizacja, sterowanie ramkami, priorytety zarządzania ramką	2
Wy5	Przegląd sposobów zabezpieczania sieci PLC. Funkcjonalność trybów transmisji w sieci: master – slave, p2p, centralizowana	2
Wy6	Główny obszar zastosowań: telefonia, przesyłanie obrazu, multimedia, urządzenia dla różnych trybów transmisji	2
Wy7	Wybór kabla transmisyjnego, sposoby sprzęgania, transformatory i mierniki.	2
Wy8	Problemy aplikacji wybranych czujników/urządzeń pomiarowych	2
Wy9	Monitorowanie wielkości elektrycznych i nieelektrycznych oraz zdalny pomiar	2
Wy10	Architektura bezprzewodowych sieci HAN, LAN, zalety i wady	2

Wy11	Architektura przewodowych sieci HAN, LAN, zalety i wady	2
Wy12	Komunikacja GOOSE, jako część komunikacji zgodnej ze standardem IEC61850	2
Wy13	Komunikacja MMS, jako część komunikacji zgodnej ze standardem IEC61850, Komunikacja między urządzeniami po protokole MODBUS (RS485)	2
Wy14	Komunikacja po protokole DNP3 ze zdalnym Centrum Nadzoru, lokalne stanowisko Systemu Sterowania i Nadzoru (SCADA)	2
Wy15	Podsumowanie. Zaliczenie przedmiotu	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi, fizycznymi modelami elementów	1
La2	Analiza wpływu zakłóceń na skuteczność transmisji PLC	2
La3	Komunikacja PLC w technologii DCSK	2
La4	Komunikacja PLC w technologii PRIME	2
La5	Wpływ metody sprzężenia układu pomiarowego z medium transmisyjnym, na jakość pomiaru	2
La6	Komunikacja z zastosowaniem BPL, jako smart meters model TCP/IP	2
La7	Badanie wpływu elementów otaczającego środowiska, na jakość bezprzewodowej transmisji danych pomiarowych	2
La8	Podsumowanie. Zaliczenie przedmiotu	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne
 N2. Laboratorium pomiarowe na fizycznych modelach elementów EAZ, prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(w)	PEK_W01 PEK_W02	Zaliczenie w formie pisemnej i/lub ustnej
P(w)=F1(w)		
F1(l)	PEK_U01	Sprawdzenie i ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2(l)	PEK_U02	Ocena sprawozdań z wykonanych badań
P(l) P=0,3F1(l) +0,7F2(l)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Xavier Carcelle, Power Line Communication in Practice, Artec House, Boston London 2006 [2] Yang Xiao, Yi Pan, Emerging Wireless LANs, Wireless PANs, Wireless MANs, Wiley&Sons, Inc. Pub. 2009 <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Wybrane artykuły publikowane w renomowanych czasopismach światowych
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) Grzegorz Wiśniewski, grzegorz.wisniewski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Zaburzenia jakości energii elektrycznej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Power quality disturbances
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Bezpieczeństwo w energetyce
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna /
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	CBES00306
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		30		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		0,5		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

WIEDZA:

1. Zna podstawowe prawa elektrotechniki i ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii i jednostek miar.

UMIEJĘTNOŚCI:

1. Potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych z wykorzystaniem przyrządów analogowych, cyfrowych i oscyloskopu.

KOMPETENCJE SPOŁECZNE:

1. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

CELE PRZEDMIOTU

C1 - Zdobyć wiedzę na temat parametrów definiujących jakość energii oraz norm i przepisów dedykowanych poziomom dopuszczalnym i metodom oceny jakości energii.

C2 – Poznanie zjawisk dotyczących zaburzeń jakości energii, źródeł i skutków zaburzeń jakości energii oraz sposobów ich eliminacji.

C3 – Nabycie umiejętności zastosowania analizatorów jakości energii oraz metodyki oceny i wykonywania raportów.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Ma ogólną wiedzę na temat zagadnień związanych z zaburzeniami jakości energii elektrycznej, zna dokumenty legislacyjne i regulacje dotyczące wymogów w tym zakresie

PEK_W02 Posiada wiedzę w zakresie potencjalnych źródeł zaburzeń jakości energii oraz ich wpływu na pracę urządzeń elektrycznych oraz zna wybrane sposoby poprawy jakości energii elektrycznej

PEK_W03 Orientuje się w obecnym stanie rozwoju urządzeń i systemów monitorowania jakości energii elektrycznej, zna zasady tworzenia raportów oceny jakości energii elektrycznej

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi wyznaczyć i ocenić parametry charakteryzujące jakość energii elektrycznej

PEK_U02 Potrafi powiązać podstawowe źródła zaburzeń z ich potencjalnym wpływem na pracę elementów sieci elektroenergetycznych, zna procedury przeprowadzania badań odporności odbiorników energii elektrycznej na zaburzenia jakości energii

PEK_U03 Posiada umiejętności pozwalające na dobór i ocenę wybranych rozwiązań poprawy jakości napięcia zasilającego

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Dbą o wykonanie powierzonych zadań, wykazuje aktywną postawę i potrafi współpracować z zespołem

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podstawowe zagadnienia, definicje, jakość dostaw energii elektrycznej, jakość napięcia zasilającego, jakość energii. Umieszczenie jakości energii elektrycznej w klasyfikacji zaburzeń kompatybilności elektromagnetycznej. Przegląd i klasyfikacja zaburzeń jakości energii.	2
Wy2	Definicje zaburzeń jakości energii oraz algorytmy pomiaru parametrów jakości energii – zaburzenia wolnozmiennie	2
Wy3	Definicje zaburzeń jakości energii oraz algorytmy pomiaru parametrów jakości energii – zaburzenia szybkozmiennie	2
Wy4	Jakość energii elektrycznej w świetle norm i przepisów prawnych	2
Wy5	Kompatybilność elektromagnetyczna w zakresie niskich i wysokich częstotliwości	2
Wy6	Źródła i parametry zewnętrznych zakłóceń elektromagnetycznych, wyładowania atmosferyczne jako źródła zakłóceń, elementy ochrony przed wyładowaniami atmosferycznymi, ekranowanie, efektywność ekranowania przed zakłóceniami elektromagnetycznymi i elektrycznymi, ekranowanie pól magnetycznych niskiej częstotliwości	2
Wy7	Przegląd źródeł zaburzeń jakości energii w sieciach elektroenergetycznych	2
Wy8	Wybrane badania emisji zaburzeń jakości energii elektrycznej wprowadzane do sieci elektroenergetycznej przez odbiorniki elektryczne	2

Wy9	Przegląd skutków oddziaływania zaburzeń jakości energii na odbiorniki elektryczne i elementy sieć elektroenergetycznych	2
Wy10	Wybrane badania odporności odbiorników elektrycznych na zaburzenia jakości energii elektrycznej	2
Wy11	Przegląd metod i urządzeń ograniczających emisję zaburzeń jakości energii elektrycznej	2
Wy12	Przegląd metod i urządzeń zwiększających odporność urządzeń elektrycznych na zaburzenia jakości energii elektrycznej	2
Wy13	Metodyka wykonywania pomiarów i oceny jakości energii w sieciach elektroenergetycznych, przegląd analizatorów jakości energii elektrycznej, układy pomiarowe, omówienie wymagań dla raportu jakości energii elektrycznej.	2
Wy14	Systemy monitoringu jakości energii, elementy systemów rozproszonych, stacyjne układy pomiarowe, zagadnienia synchronizacji pomiarów i zdalnego dostępu, funkcjonalności oprogramowania nadrzędnego.	2
Wy15	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Przedstawienie regulaminu BHP i zasad zaliczenia laboratorium, prezentacja stanowisk laboratoryjnych	1
La2	Układ pomiarowy i konfiguracja analizatora jakości energii elektrycznej oraz wykorzystanie do obserwacji wybranych zaburzeń jakości energii na stanowisku laboratoryjnym, tryb oscyloskopu, tryb analizatora, tryb rejestratora	2
La3	Badanie wybranych zaburzeń jakości napięcia zasilającego – wyznaczanie parametrów wahań napięcia, asymetrii, zapadów	2
La4	Analiza przebiegów prądowych i napięciowych – wyznaczanie zawartości harmonicznnych i interahrmonicznnych	2
La5	Analizator widma niskich i wysokich częstotliwości	2
La6	Badanie emisji wyższych harmonicznnych przez odbiorniki energii	2
La7	Badanie odporności odbiorników energii elektrycznej na zapady i krótkie przerwy napięcia zasilającego	2
La8	Badania skuteczności stosowania wybranych urządzeń do poprawy jakości napięcia zasilającego	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 - Wykład tradycyjny z użyciem technik audiowizualnych

N2 - Laboratorium pomiarowe prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich, przygotowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEK_W0 PEK_W02 PEK_W03	Zaliczenie w formie pisemnej
P	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Ocena sprawozdań z wykonywanych zajęć laboratoryjnych

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Hanzelka Z., Jakość dostaw energii elektrycznej. Zaburzenia wartości skutecznej napięcia, Wydawnictwo AGH, 2013.
- [2] Kowalski Z., Jakość energii elektrycznej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2007.
- [3] Bollen M. H. J.: Understanding Power Quality Problems Voltage Sags and Interruptions, IEEE Press, New York, USA, 2000.
- [4] Baggini A., Handbook of Power Quality, John Wiley&Sons, Ltd, 2008
- [5] PN-EN 50160:2010, 2015, Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych.
- [6] Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. Dz. U. Nr 93 z dn. 04.05.2007r
- [7] Henry W. Ott, Electromagnetic Compatibility Engineering, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey 2009.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] IEEE Std 1159-2009: IEEE Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality
- [2] Dugan R.C., Mc Gramaghan M.F., Beaty H. W., Santoso S: Electrical Power System Quality, Wyd 2. MC Graw-Hill 2002
- [3] Clayton R. P.: Introduction to electromagnetic compatibility John Wiley & Sons, New York, 1992.
- [4] Arrillaga J. Watson N. R.: Power System Quality Assessment, John Wiley & Sons, New York, 2000

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

Tomasz Sikorski, tomasz.sikorski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Bezpieczeństwo systemów sterowania i nadzoru w elektroenergetyce	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim: Security of control and supervision systems in power engineering	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo	
Specjalność (jeśli dotyczy): Bezpieczeństwo w energetyce	
Poziom i forma studiów: I stopień, stacjonarna	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy	
Kod przedmiotu: CBES00307	
Grupa kursów: TAK	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	45		75		
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma wiedzę w zakresie zasad i technik realizacji zabezpieczeń elementów systemu elektroenergetycznego,
2. Ma wiedzę w zakresie podstawowych zasad i technik regulacji i sterowania pracą systemu elektroenergetycznego w stanach normalnych i awaryjnych
3. Potrafi łączyć, eksploatować i koordynować przekaźniki pomiarowe jednowejściowe i wielowejściowe oraz zabezpieczenia elektroenergetyczne
4. Potrafi zainstalować, nastawić i wykonać badania eksploatacyjne podstawowych układów sterowania i kontroli stosowanych w elektroenergetyce

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z nowoczesnymi zabezpieczeniami elektroenergetycznymi sieci elektroenergetycznych, koncentratorami oraz stanowiskiem dyspozytorskim.
- C2. Nabycie praktycznej wiedzy i umiejętności nastawiania wielkości rozruchowych wybranych kryteriów zabezpieczeń linii w zależności od układu pracy sieci elektroenergetycznej

- C3. Wyrobienie umiejętności zastosowania nowoczesnych metod, technik i narzędzi do badania zabezpieczeń elektroenergetycznych
- C4. Rozwój kompetencji związanych z szeroko rozumianymi aplikacjami SCADA (protokoły komunikacyjne, koncentratory, stanowisko dyspozytorskie).

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01: Zna sposoby realizacji łączności pomiędzy zabezpieczeniami elektroenergetycznymi, układami sterowania i regulacji oraz stanowiskiem dyspozytorskim.

PEK_W02: Zna środki stosowane w systemach elektroenergetycznych w celu zapewnienia bezpieczeństwa ich pracy.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01: Potrafi dobrać i dokonać nastaw wartości rozruchowych wielkości kryterialnych zabezpieczeń oraz wyznaczyć charakterystyki podstawowych kryteriów zabezpieczeń elektroenergetycznych

PEK_U02: Ma umiejętności związane z nawiązywaniem komunikacji cyfrowej między zabezpieczeniem elektroenergetycznym a sterownikiem polowym (koncentratorem), jako elementem Systemu Sterowania i Nadzoru.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01: Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie - cele przedmiotu, organizacja zajęć, literatura, ustalenie zasad zaliczenia. Klasyfikacja i zadania automatyki zabezpieczeniowej. Podstawowe pojęcia i wymagania.	1
Wy2	Zabezpieczenia i automatyki stosowane w sieciach średniego napięcia	2
Wy3	Zabezpieczenia i automatyki stosowane w sieciach wysokiego i najwyższych napięć	2
Wy4	Protokoły komunikacyjne wykorzystywane w elektroenergetyce	2
Wy5	Systemy typu SCADA	2
Wy6	Cyfrowa stacja elektroenergetyczna	2
Wy7	Cyberbezpieczeństwo krytycznej infrastruktury elektroenergetycznej	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	2
Suma godzin		15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		

Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskiem laboratoryjnym, fizycznymi modelami zabezpieczeń i kryteriami zabezpieczeniowymi	2
La2	Zapoznanie się z zasadą działania i funkcjonalnością cyfrowego testera zabezpieczeń.	2
La3	Zapoznanie się z budową (obwody wejścia/wyjścia) i zasadą działania (kryteria zabezpieczeń) zabezpieczenia cyfrowego.	4
La4	Programowanie zabezpieczeń	2
La5	Badanie wybranego, cyfrowego zabezpieczenia elektroenergetycznego	8
La6	Komunikacja między urządzeniami po protokole MODBUS.	2
La7	Lokalne Stanowisko Dyspozytorskie – lokalne stanowisko Systemu Sterowania i Nadzoru	2
La8	Komunikacja GOOSE – wstęp do komunikacji zgodnej ze standardem IEC61850	2
La9	Komunikacja MMS – wstęp do komunikacji zgodnej ze standardem IEC61850	2
La10	Brama dostępowa – komunikacja (po protokole DNP3) ze zdalnym Stanowiskiem Dyspozytorskim	2
La11	Zaliczenie i uzupełnienie zaległości laboratoryjnych	2
	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
N1. Wykład problemowy.
N2. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne.

N3. Laboratorium pomiarowe prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich
 N4. Sprawdzenie wiadomości w formie ustnej lub pisemnej.
 N5. Przygotowanie sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02	Kolokwium w formie pisemnej
P(W)	P(W)=F1	
F1(L)	PEK_U01 PEK_K01	Sprawdzenie przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych i aktywność na zajęciach laboratoryjnych
F2(L)	PEK_U02 PEK_K01	Ocena sprawozdań z wykonanych badań
P(L)	P(L)=0,2F1+0,8F2	
$P = 0,5P(W) + 0,5P(L)$ Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Synal B., Rojewski W., Dzierżanowski W.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa – podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003
- [2] Winkler W., Wiszniewski A., Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2004.
- [3] Praca zbiorowa pod redakcją Dejmaniuk D. „Technika cyfrowa w automatyce elektroenergetycznej”, Komitet Automatyki Elektroenergetycznej SEP, Bielsko-Biała, 24-26 kwietnia 2013.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Synal B., Rojewski W., Zabezpieczenia elektroenergetyczne – Podstawy, Podręcznik INPE dla elektryków, Zeszyt 19, 2008.
- [2] Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych.

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

Marcin Habrych, marcin.habrych@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim: Cyberbezpieczeństwo inteligentnych sieci elektroenergetycznych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Cybersecurity of Smart Power Grids	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo	
Specjalność (jeśli dotyczy): Bezpieczeństwo w energetyce	
Poziom i forma studiów: I stopień, stacjonarna	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy	
Kod przedmiotu CBES00308	
Grupa kursów TAK	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	45			45	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			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			0,5	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do rozumienia celu oraz zakresu działania technologii inteligentnych sieci elektroenergetycznych (Smart Power Grids).
2. Ma podstawową wiedzę z zakresu bezpieczeństwa informatycznego, w tym szeroko pojętego bezpieczeństwa informacji przetwarzanych w systemach elektronicznych oraz bezpieczeństwa systemów informatycznych.
3. Potrafi poprawnie i efektywnie wykonać testy eksploatacyjne cyfrowych elementów zabezpieczeń sieci komputerowych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1: Zaznajomienie studenta z powszechnie uznanymi dobrymi praktykami zarządzania cyberbezpieczeństwem przemysłowych systemów infrastruktury krytycznej (OT), do których zalicza się inteligentne sieci elektroenergetyczne.
- C2: Zapoznanie studenta ze standardami w stosowaniu zabezpieczeń informatycznych elementów infrastruktury inteligentnych sieci elektroenergetycznych.

- C3: Wyrobienie umiejętności identyfikacji, przeciwdziałania i reagowania na zaistniałe zagrożenia cyberprzestępstwami oraz cyberterroryzmem ukierunkowanymi na inteligentne sieci elektroenergetyczne
- C4. Nabycie praktycznej wiedzy i umiejętności w zakresie opracowywania procedur wspierających bezpieczeństwo informatyczne przemysłowych systemów OT oraz monitorowania znanych podatności na cyberatak.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01: Zna i rozumie przyczyny i skutki zagrożeń informatycznych dla infrastruktury inteligentnych sieci elektroenergetycznych.

PEK_W02: Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie identyfikacji i reagowania na incydenty cybernetyczne w inteligentnych sieciach elektroenergetycznych.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01: Potrafi opracowywać procedury wspierające bezpieczeństwo informatyczne przemysłowych systemów OT

PEK_U02: Potrafi podejmować działania związane z naruszeniem poufności informacji przetwarzanych w ISE

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01: Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie - cele przedmiotu, organizacja zajęć, literatura, ustalenie zasad zaliczenia. Cele, zadania oraz zagrożenia dot. inteligentnych sieci elektroenergetycznych (ISE), jako podsystemu infrastruktury krytycznej.	1
Wy2	Podstawy prawne, podstawowe definicje i klasyfikacja systemów informacyjnych. Cel i strategia bezpieczeństwa informacji.	2
Wy3	Wybrane zagadnienia z teorii bezpieczeństwa informacji przetwarzanych w systemach elektronicznych ISE.	2
Wy4	Bezpieczeństwo informacji w inteligentnych sieciach domowych (HAN - Home Area Network).	2
Wy5	Zarządzanie bezpieczeństwem informacji w systemach zdalnego odczytu liczników (AMI – Advanced Metering Infrastructure)	2
Wy6	Wybrane zagadnienia z zakresu zarządzania rozproszonymi źródłami energii.	2
Wy7	Utrzymanie ciągłości działania systemów informacyjnych ISE oraz procesy wznowienia działania systemów informacyjnych po przerwie spowodowanej czynnikami naturalnymi lub wywołanej przez człowieka.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	15

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wprowadzenie - organizacja zajęć, literatura, ustalenie zasad zaliczenia, prezentacja regulaminu BHP. Zapoznanie się ze strukturą dokumentów Polityki Bezpieczeństwa Informacji.	1
Pr2	Opis chronionej infrastruktury systemu informacyjnego.	2
Pr3	Rozkład odpowiedzialności za bezpieczeństwo informacji.	2
Pr4	Kontrola dostępu do informacji.	2
Pr5	Procedury wznowienia działania systemów informacyjnych po przerwie spowodowanej czynnikami naturalnymi lub wywołanej przez człowieka.	2
Pr6	Opis działań, które powinny zostać podjęte w przypadku naruszenia bezpieczeństwa informacji.	2
Pr7	Zakres stosowania i rozpowszechniania Polityki bezpieczeństwa informacji.	2
Pr8	Termin wyrównawczy	2
	Suma godzin	15

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład problemowy.
N2. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne.
N3. Przygotowanie sprawozdania z wykonanych projektów.
N4. Sprawdzenie wiadomości w formie ustnej lub pisemnej.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02	Kolokwium w formie pisemnej
P(W)	P(W)=F1	
F1(P)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Ocena sprawozdań z wykonanych projektów
P(P)	P(L)=F1	

$P = 0,6 P(W) + 0,4 P(L)$
Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] William Stallings, Lawrie Brown, Bezpieczeństwo systemów informatycznych. Zasady i praktyka, Wydawnictwo Helion
- [2] Liderman Krzysztof, Analiza ryzyka i ochrona informacji w systemach komputerowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009
- [3] Liderman Krzysztof, Bezpieczeństwo informacyjne. Nowe wyzwania, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017
- [4] Kowalewski Marian, Kowalewski Jakub, Polityka bezpieczeństwa informacji w praktyce, Wydawnictwo PRESSCOM
- [5] Kifner Tadeusz, Polityka bezpieczeństwa i ochrony informacji, Wydawnictwo Helion, 1999

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Janczewski Lech, Kutyłowski Mirosław [Red.], ICT systems security and privacy protection : 33rd IFIP TC 11 International Conference WCC 2018, Poznań;
- [2] Tarnowski Ireneusz, Bezpieczeństwo systemów IT : Reagowanie na incydenty - procedury operacyjne obsługi incydentu. IT Professional (Wrocław). 2016, nr 12, s. 51-55

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

Robert Czechowski, robert.czechowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ Elektroniki / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim Bezpieczeństwo sieci i systemów teleinformatycznych w elektroenergetyce	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Security of ICT systems and networks in power engineering	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo	
Specjalność (jeśli dotyczy): Bezpieczeństwo w energetyce	
Poziom i forma studiów: I stopień / stacjonarna	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy	
Kod przedmiotu CBES00309	
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	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	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. **podstawowa wiedza nt. przetwarzania sygnałów cyfrowych**
2. **znajomość zasad projektowania i eksploatacji sieci teleinformatycznych**
3. **znajomość komunikacji sieciowej na podstawie modelu ISO/OSI oraz TCP/IP**

CELE PRZEDMIOTU

Nabywanie podstawowej wiedzy z zakresu:

- C1.1 projektowania i eksploatacji przemysłowych sieci teleinformatycznych
- C1.1 budowy i zastosowania protokołów telekomunikacyjnych automatyki przemysłowej
- C1.1 zagrożeń cybernetycznych i rozwiązań pozwalających wzrost bezpieczeństwa cyfrowego

--

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Posiada wiedzę w zakresie projektowania i funkcjonowania inteligentnych sieci elektroenergetycznych wykorzystujących technologię ICT

PEK_W02 Student zna rozwiązania techniczne i rozumie zasady funkcjonowania mechanizmów pozwalających na wzrost cyberbezpieczeństwa i poprawę niezawodności systemów i sieci teleinformatycznych

...

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01

PEK_U02

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01

PEK_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Polityka bezpieczeństwa i klasyfikacja zagrożeń	2
Wy2	Logiczna architektura i zarządzanie bezpieczeństwem ISE	2
Wy3	Bezpieczeństwo sieci i inteligentnych urządzeń automatyki domowej	2
Wy4	Dedykowane protokoły komunikacyjne stosowane w przemyśle	2
Wy5	Algorytmy i mechanizmy rekonfiguracji sieci i systemu	2
Wy6	Replikacja baz danych i synchronizacja czasu w urządzeniach IED	2
Wy7	Rozwiązania techniczne dedykowane cyfrowej ochronie ISE	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
Suma godzin		

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		

La5		
...		
	Suma godzin	

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 prezentacjami i dyskusją
N2.
N3.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 – W02	
F2		
F3		
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T. Flick, J. Morehouse, Securing the Smart Grid. Next Generation Power Grid Security, Elsevier Inc. 2011
- [2] F. Skopik, P. Smith, Smart Grid Security Innovative Solutions for a Modernized Grid, 2015
- [3] J. Stoustrup, A. Annaswamy, A. Chakraborty, Z. Qu, Smart Grid Control, 2018

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] CCNA Exploration, Semestr 1 – Podstawy sieci, Akademia Cisco, 2008
- [2] CCNA Exploration, Semestr 2 – Protokoły i koncepcje routingu, Akademia Cisco, 2008
- [3] R. Anderson, Inżynieria zabezpieczeń, Wydawnictwo: Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2005

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

Dr inż. Robert Czechowski, robert.czechowski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Systemy zasilania gwarantowanego
Nazwa przedmiotu w języku angielskim ...	Guaranteed power supply systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ...	Cyberbezpieczeństwo.
Specjalność (jeśli dotyczy): ...	Bezpieczeństwo w energetyce..
Poziom i forma studiów:	I / II stopień / jednolite studia magisterskie*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	CBES00310
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		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
Brak wymagań wstępnych

CELE PRZEDMIOTU
C1 Zaznajomienie z zasadami i technikami realizacji zabezpieczeń instalacji elektrycznych zasilających urządzenia lokalnych sieci komputerowych
C2 Nabywanie praktycznej umiejętności wykonywania badań elementów zabezpieczeniowych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Ma wiedzę dotyczącą mechanizmu rozwoju wyładowań piorunowych oraz rodzajów wyładowań doziemnych; zna zasady ochrony przepięciowej w instalacjach elektroenergetycznych i sygnałowych; ma podstawową wiedzę z zakresu ekranowania pola elektromagnetycznego

...

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Posiada umiejętności praktyczne potrzebne do wykonywania prób i badań urządzeń wysokimi napięciami udarowymi, symulującymi przepięcia piorunowe i łączeniowe

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Zdolność do samodzielnego myślenia, wyszukiwania i analizowania informacji

PEK_K02 Ma świadomość działania zespołowego i odpowiedzialności wszystkich członków zespołu za wykonanie powierzonego zadania

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wiadomości wstępne, wprowadzenie w problematykę przedmiotu	2
Wy2	Zakłócenia impulsowe. Wyładowania piorunowe	2
Wy3	Przebiegi falowe	2
Wy4	Urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej	2
Wy5	Zasady ochrony przeciwprzepięciowej	2
Wy6	Ekranowanie pola elektromagnetycznego	2
Wy7	Wytwarzanie i pomiary wysokich napięć i prądów udarowych	2
Wy8	Kolokwium/zaliczenie	1
	Suma godzin	15

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wstęp, zapoznanie się z zasadami pracy w laboratorium, szkolenie BHP. Zapoznanie się z lokalizacją rozdzielnic zasilających, dróg ewakuacyjnych, sprzętu gaśniczego. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu	3
La2	Wytwarzanie i pomiary napięć udarowych	3
La3	Elementy ochrony przeciwprzepięciowej – charakterystyki statyczne	3
La4	Elementy ochrony przeciwprzepięciowej – charakterystyki dynamiczne	3
La5	Odrobienie zaległych ćwiczeń, zaliczenie laboratorium	3

	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
N2. Laboratorium prowadzone w sposób tradycyjny
N3. Sprawdzenie przygotowania do zajęć
N4. Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
N5. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 (W)	PEK_W01 PEK_K01	F1 - kolokwium
P (W)	P = F1	
F2 (L)	PEK_U01 PEK_K02	Sprawdzenie i ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F3 (L)	PEK_U01 PEK_K02	Ocena sprawozdań z wykonanych badań
P (L)	P = 0.5 F1+ 0.5 F2	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] Sowa A., Kompleksowa ochrona odgromowa i przepięciowa. Biblioteka COSiW SEP, Warszawa 2005. [2] Juchniewicz J., Lisiecki J., Wysokonapięciowe układy izolacyjne, skrypt PWr, 1980 <u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [1] Praca zbiorowa pod red. J. Fleszyńskiego, Laboratorium wysokonapięciowe w dydaktyce i elektroenergetyce, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1999
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL) dr hab. inż Maciej Jaroszewski, maciej.jaroszewski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY / KATEDRA MASZYN, NAPĘDÓW I POMIARÓW
ELEKTRYCZNYCH

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim Rozproszone systemy automatyki
Nazwa przedmiotu w języku angielskim Distributed automation systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy): Bezpieczeństwo w energetyce
Poziom i forma studiów: I stopień/stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Kod przedmiotu CBES00311
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	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.5		1		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Ma podstawową wiedzę o sterownikach programowalnych
2. Ma podstawową wiedzę o przemysłowych systemach automatyki i sieciach komunikacyjnych
3. Potrafi praktycznie wykorzystać wiedzę o sterownikach programowalnych i ich komponentach

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z podstawową wiedzą dotyczącą rozproszonych systemów automatyki
- C2. Zapoznanie z wybranymi rodzajami przemysłowych sieci komunikacyjnych wykorzystywanymi w rozproszonych systemach automatyki
- C3. Praktyczne zapoznanie z urządzeniami wykorzystywanymi w rozproszonych systemach automatyki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Ma wiedzę w zakresie stosowania sterowników PLC oraz sieci komunikacyjnych w rozproszonych systemach automatyki

PEK_W02 Wie, jakie są charakterystyczne cechy rozproszonego systemu automatyki

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi zastosować sterowniki PLC w rozproszonych systemach automatyki

PEK_U02 Potrafi sformułować algorytm sterowania w rozproszonym systemie automatyki oraz napisać program sterujący na wybrany sterownik

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane działania

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wykład wprowadzający. Podstawowe definicje i pojęcia	2
Wy2	Budowa i programowanie sterowników PLC oraz modułów rozproszonych	3
Wy3	Systemy czasu rzeczywistego w rozproszonych systemach automatyki. Elementy składowe rozproszonego systemu automatyki	2
Wy4	Komunikacja w rozproszonych systemach automatyki. Przykłady przemysłowych sieci komunikacyjnych	3
Wy5	Systemy SCADA i DCS w rozproszonych systemach automatyki	2
Wy6	Wymiana danych za pomocą protokołów DDE i OPC	2
Wy7	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wprowadzające. Zapoznanie się z regulaminem BHP. Zapoznanie się ze stanowiskiem laboratoryjnym.	2
La2	Realizacja wybranego, podstawowego układu sterowania z wykorzystaniem sterownika PLC	2
La3	Realizacja zaawansowanych funkcji sterowania w wybranym układzie sterowania z wykorzystaniem sterownika PLC i wybranego modelu procesu przemysłowego	4
La4	Zajęcia wprowadzające do wykorzystania sieci komunikacyjnych i modułów rozproszonych	2
La5	Realizacja wybranego procesu przemysłowego z wykorzystaniem modułów rozproszonych i sieci komunikacyjnej	8
La6	Programowanie współpracy sterowników PLC z wybranym systemem DCS	2
La7	Programowanie systemu wizualizacji z wykorzystaniem paneli operatorskich	4

La8	Programowanie systemu wizualizacji z wykorzystaniem oprogramowania typu SCADA	4
La9	Zajęcia zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład prowadzony w sposób tradycyjny
N2. Prezentacja multimedialna
N3. Konsultacje
N4. Tradycyjnie prowadzone laboratorium
N5. Kolokwium zaliczeniowe

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1 (W)	PEK_W01 PEK_W02	Kolokwium zaliczeniowe
P (W)	P=F1	
F1 (L)	PEK_U01 PEK_U02	Aktywność na zajęciach
F2 (L)	PEK_U01 PEK_U02	Ocena napisanych programów
F3 (L)	PEK_U01 PEK_U02	Ocena ze sprawozdania
P (L)	$P=0.2 \cdot F1 + 0.6 \cdot F2 + 0.2 \cdot F3$	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>
[1] Flaga S., Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym, Wyd. BTC, Legionowo, 2010
[2] Grega W., Sterowanie cyfrowe w czasie rzeczywistym, Wyd. wydz. AAIiE AGH, Kraków 1999
[3] Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych, WNT, Warszawa 2006
[4] Werewka J., Systemy rozproszone sterowania i akwizycji danych, CCATIE vol. 9, Kraków 1998
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>
[1] Notatki z wykładu
[2] Dokumentacje techniczne producentów sterowników PLC
[3] Dokumentacje techniczne producentów systemów SCADA i DCS
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
dr inż. Krzysztof Dyrz, krzysztof.dyrz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI		KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Projekt zespołowy		
Nazwa w języku angielskim:	Team Project		
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo		
Specjalność:	Bezpieczeństwo danych		
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna		
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy		
Kod przedmiotu:	CBES00313		
Grupa kursów:	NIE		

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				120	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				4	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				2	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie umiejętności wykonania przydzielonych zadań inżynierskich w ramach realizacji złożonego zadania inżynierskiego

C2 Zdobywanie doświadczeń w pracy zespołowej, w tym umiejętności planowania i harmonogramowania, komunikacji wewnątrz-zespołowej, pełnienia roli członka zespołu bądź lidera, możliwość wykazania się kreatywnością, otwartością na innowacyjne podejście do realizacji celu oraz zorientowaniem na sukces zespołu

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi wykonać zadania w ramach realizacji złożonego projektu informatycznego

PEK_U02 umie zastosować zasady zarządzania projektem do realizacji złożonego projektu informatycznego

PEK_U03 umie opracować dokumentację projektu

Z zakresu kompetencji:

PEK_K01 jest świadomy konieczności należytej współpracy z zespołem, wykazuje się świadomością swojej roli w projekcie oraz dbałością o terminową realizację powierzonych zadań

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Ustalenie tematyki projektu (np. informacyjny system internetowy, złożony internetowy system bazodanowy, kompleksowy projekt sieci teleinformatycznej z uwzględnieniem technik bezprzewodowej transmisji, projekt informatyzacji firmy, system eksperymentowania, system diagnostyki sieci teleinformatycznej) i celu projektu. Przydział ról w projekcie, wstępny przydział zadań do wykonania, wybór lidera zespołu	4
Pr2	Zapoznanie się z obszarem problemowym projektu. Przegląd rozwiązań w obszarze problemu – analiza metod i stosowanych środków informatycznych.	4
Pr3	Analiza wymagań użytkownika, łącznie z analizą ekonomiczną skutków implementacji projektu. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu działań (w formie wykresu Gantt'a) oraz zasad komunikacji wewnątrz-zespołowej i z prowadzącym.	8
Pr4	Zaplanowanie zasad zarządzania jakością w projekcie, opracowanie procedur kontrolowania jakości, analiza ryzyka. Ustalenie zasad odbioru wyników poszczególnych etapów projektu oraz zasad dokumentowania etapów	4
Pr5	Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu	12
Pr6	Realizacja spotkań zespołu z prowadzącym - zgodnie z ustalonym harmonogramem (kamień milowy)	4
Pr7	Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu	12
Pr8	Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian	8
Pr9	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu w formie pisemnej	4
Suma godzin		60

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna

N2. Dyskusja problemowa

N3. Konsultacje

N4. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEKU_02, PEK_K01	Ocena prezentacji kolejnych etapów projektu oraz umiejętności pracy w zespole: przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, umiejętność zastosowania zasad zarządzania projektem
F2	PEK_U03	Ocena jakości wykonanego projektu oraz dokumentacji projektowej
$P=0.4*F1+0.6*F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Praca zbiorowa, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), wydanie polskie, 2009
- [2] Praca zbiorowa, Zarządzanie projektem informatycznym - model najlepszych praktyk, IFC Press, Kraków 2003
- [3] Robertson J., Robertson S., (1999), Pełna analiza systemowa, WNT Warszawa, 2003
- [4] Dennis A., Wixam B.H., System Analysis, Design, John Wiley & Sons, 2003
- [5] Bentley C. (2002), Managing Projects the Prince 2 Way, Colin Bentley 2002.
- [6] Anderson H.R.: Fixed Broadband Wireless System Design, John Wiley & Sons, 2003.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [7] Pozycje literaturowe dotyczące wybranych technologii i środowisk programistycznych

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

--

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Podstawy przetwarzania sygnałów
Nazwa w języku angielskim:	Fundamentals of Signal Processing
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka, Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma:	1 stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	ETEW00010
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)	1		1,5		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- CELE PRZEDMIOTU**
- C1. Zna podstawowe zagadnienia z zakresu teorii cyfrowego przetwarzania sygnałów deterministycznych i losowych jako nośników informacji, w szczególności zadania próbkowania, kwantyzacji, detekcji i filtracji.
- C2. Umie dokonać analizy własności sygnałów w dziedzinie czasowej i częstotliwościowej i syntezy filtrów cyfrowych z użyciem dedykowanego oprogramowania.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01	posiada wiedzę o charakterze, parametrach i statystykach sygnałów analogowych i cyfrowych, deterministycznych i losowych
PEK_W02	posiada wiedzę o istocie transformacji sygnałów
PEK_W03	posiada wiedzę o cyfrowej filtracji sygnałów i podstawowych metodach projektowania filtrów cyfrowych
PEK_W04	posiada wiedzę z zakresu istoty i metod estymacji i detekcji

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01	ma umiejętność realizacji podstawowych algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów
PEK_U02	ma umiejętność analizy wyników przetwarzania i prezentacji wyników analizy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: klasyfikacja sygnałów, cele przetwarzania sygnałów, podstawowe parametry sygnałów deterministycznych	2
Wy2	Przestrzenie sygnałów i transformacje: przestrzeń Hilberta, aproksymacja, dziedzina czasu a dziedzina częstotliwości, transformacja Fouriera, inne transformacje	4
Wy3	Cyfryzacja sygnałów: twierdzenie Shannona, błędy próbkowania, aliasing, kwantowanie, interpolacja, decymacja	2
Wy4	Dyskretna i szybka transformacja Fouriera	3
Wy5	Systemy w przetwarzaniu sygnałów: klasyfikacja, opis; systemy z dyskretnym czasem, transformacja Z	2
Wy6	Filtracja cyfrowa: równanie różnicowe, położenie zer i biegunów a transmitancja filtru, typy filtrów, podstawowe struktury filtracji, filtr odwrotny	2
Wy7	Projektowanie filtrów cyfrowych	1
Wy8	Sygnały losowe: definicja procesu stochastycznego, statystyki procesu	3
Wy9	Stacjonarne procesy losowe: definicje stacjonarności, przykłady procesów, klasy równoważności, przejście sygnału przez system liniowy, elementy identyfikacji systemu	2
Wy10	Wprowadzenie do teorii estymacji: istota estymacji, błędy estymacji, klasy estymatorów, metody estymacji podstawowych statystyk, przykłady	2
Wy11	Wprowadzenie do teorii detekcji: istota detekcji, alfabet, kryterium detekcji, błędy detekcji, kryterium Bayesa, przykłady	1
Wy12	Analiza podobieństwa sygnałów, transformacje czasowo-częstotliwościowe, transformacja falkowa	2
Wy13	Kolokwium zaliczeniowe i zaliczeniowe poprawkowe	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie się oprogramowaniem stosowanym do cyfrowego przetwarzania sygnałów	6

La2	Sprawdzian z umiejętności użytkownika ww. oprogramowaniem	2
La3	Realizacja obliczeń widma dla sygnałów modelowych i rzeczywistych, analiza wyników	2
La4	Realizacja projektowania filtra cyfrowego i filtracji dla sygnałów modelowych i rzeczywistych, analiza wyników	2
La5	Realizacja obliczeń histogramów i funkcji korekcyjnych dla sygnałów modelowych i rzeczywistych, analiza wyników	2
La6	Zaliczenie	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
<p>N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, projektora i slajdów. N2. Konsultacje. N3. Praca własna – przygotowanie do zajęć praktycznych. N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia. N5. Materiały i instrukcje laboratoryjne.</p>	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01-W04	Pisemny wielowariantowy, wielokrotnego wyboru, test zaliczeniowy
F2	PEK_U01-U02	Sprawdzian z programowania w MATLAB + cotygodniowe kartkówki + ocena z projektu – liczba nieobecności
<p>$P=0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu</p>		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Lyons R.G. Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa 1997
- [2] Oppenheim A.V, Schafer R.W, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKŁ, Warszawa 1979
- [3] Zieliński T., Od teorii do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa, 2006

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] SZABATIN J., PODSTAWY TEORII SYGNAŁÓW, WARSZAWA, WKŁ, 2000

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

Prof. dr hab. inż. Ryszard Makowski, ryszard.makowski@pwr.edu.pl

Studium Nauk Humanistycznych i Społecznych**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim** Filozofia**Nazwa w języku angielskim** Philosophy**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Automatyka i robotyka, Elektronika, Telekomunikacja, Informatyka, Teleinformatyka**Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma:** I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy, ogólnouczelniany**Kod przedmiotu** FLEW12001**Grupa kursów** Nie

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. W zakresie wiedzy – nie ma
2. W zakresie umiejętności – nie ma
3. W zakresie innych kompetencji – nie ma

CELE PRZEDMIOTU

1. Przedstawienie specyfiki filozofii jako rodzaju ludzkiej wiedzy o świecie.
2. Rozwijanie umiejętności krytycznego myślenia
2. Przedstawienie uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ukazanie problemu społecznej odpowiedzialności nauki i techniki

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

K1TIN_W16: Zna podstawowe metody wnioskowania (indukcja, dedukcja, abdukcja). Ma podstawową wiedzę w zakresie społecznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.

Z zakresu kompetencji społecznych:

K1TIN_K01: Ma świadomość ważności i zrozumienie humanistycznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej. Poznaje skutki wpływu działalności technicznej na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność społeczną nauki i techniki.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie (plan, cel i warunki zaliczenia)	2
Wy2	Co to jest filozofia? (1)	2
Wy3	Co to jest filozofia? (2)	2
Wy4	Filozofia a religia	2
Wy5	Filozofia a nauka	2
Wy6	Pytanie o technikę	2
Wy7	Poznanie jako klasyczny problem filozofii (1)	2
Wy8	Poznanie jako klasyczny problem filozofii (2)	2
Wy9	Filozofia społeczna – teoria modernizacji (1)	2
Wy10	Filozofia społeczna – teoria modernizacji (2)	2
Wy11	Filozofia polityki – globalizacja (1)	2
Wy12	Filozofia polityki – globalizacja (2)	2
Wy13	Człowiek	2
Wy14	Kolokwium	2
Wy15	Podsumowanie i zaliczenie kursu	2
	Suma godzin:	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjny
- N2. Prezentacja multimedialna
- N3. Film dokumentalny
- N4. Dyskusja

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	K1TIN_W16 K1TIN_K01	Aktywność w dyskusji
F2	K1TIN_W16 K1TIN_K01	Kolokwium, prezentacja
P = F1 + F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] S. Blackburn, *Oksfordzki słownik filozoficzny*, Warszawa 2004;
- [2] T. Buksiński, *Publiczne sfery i religie*, Poznań 2011,
- [3] A. Chalmers, *Czym jest to, co zwiemy nauką*, Wrocław 1997;
- [4] A. Grobler, *Metodologia nauk*, Kraków 2004;
- [5] M. Heidegger, *Budować mieszkać myśleć*, Warszawa 1977;
- [6] M. Heller, *Filozofia przyrody*, Kraków 2005;
- [7] T. Kuhn, *Dwa bieguny*, Warszawa 1985;
- [8] B. Latour, *Polityka natury*, Warszawa 2009;
- [9] E. Martens, H. Schnädelbach, *Filozofia. Podstawowe pytania*, Warszawa 1995;
- [10] K.R. Popper, *Wiedza obiektywna*, Warszawa 1992;
- [11] J. Woleński, *Epistemologia*, Warszawa 2005;
- [12] M. Tempczyk, *Ontologia świata przyrody*, Kraków 2005;
- [13] H. Fry, *Hello World. Jak być człowiekiem w dobie maszyn?*, Warszawa 2019.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] A. Anzenbacher, *Wprowadzenie do filozofii*, Kraków 2000;
- [2] T. Buksiński, *Współczesne filozofie polityki*, Poznań 2006;
- [3] R. Goodin, P. Pettit, *Przewodnik po współczesnej filozofii politycznej*, Warszawa 2002;
- [4] B. Depré, *50 teorii filozofii, które powinieneś znać*, Warszawa 2008;
- [5] M. Weber, *Etyka protestancka a duch kapitalizmu*, Lublin 1997.

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

Marek Sikora m.sikora@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Podstawy programowania
Nazwa w języku angielskim: Introduction to programming
Kierunek studiów: Telekomunikacja, Teleinformatyka,
 Cyberbezpieczeństwo
Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Kod przedmiotu: INEW00004
Grupa kursów: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu algorytmów komputerowych oraz sposobów ich przedstawiania i analizowania.
- C2 Poznanie podstawowych konstrukcji programistycznych wspólnych dla większości języków algorytmicznych: typów, zmiennych, warunkowych rozgałęzień, pętli, funkcji z argumentami, rekurencji, tablic, list, plików.
- C3 Nabycie umiejętności programowania strukturalnego i proceduralnego w języku C lub C++.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Posiada podstawową wiedzę na temat nowoczesnych języków i paradygmatów programowania.
- PEK_W02 Zna język reprezentacji oraz zasady konstruowania schematów blokowych
- PEK_W03 Zna składnię i typowe konstrukcje programistyczne języka C lub C++.
- PEK_W04 Zna zasady programowania strukturalnego i proceduralnego.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Umie zapisać algorytm w postaci schematu blokowego.
- PEK_U02 Potrafi skonstruować rozwiązanie prostych zadań programistycznych wymagających użycia kilku rozgałęzień, pętli lub rekurencji.
- PEK_U03 Umie zdefiniować funkcję oraz dobrać sposób przekazywania parametrów wejściowych i wyniku działania funkcji.
- PEK_U04 Potrafi definiować, inicjalizować oraz przetwarzać podstawowe reprezentacje danych: tablice, łańcuchy znakowe, struktury oraz ich kombinacje.
- PEK_U05 Umie poprawnie strukturalizować kod oraz dane programu w języku C/C++, zgodnie z zasadami programowania strukturalnego i proceduralnego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp. Podstawy działania komputera. Paradygmaty programowania. Ogólna struktura programu w C++ (funkcja main, stałe i zmienne, operatory, wyrażenia, instrukcje).	2
Wy2	Instrukcje sterujące (warunkowe i pętle) – ich schematy blokowe, składnia, przykładowe zastosowania.	2
Wy3	Standardowe typy danych, operatory i ich właściwości. Algorytmy i programy, np. do obliczania wartości złożonych wyrażień algebraicznych lub obsługi sprzętu elektronicznego.	2
Wy4	Funkcje i argumenty wywołania oraz zwracanie wartości. Referencja. Zasięg widoczności identyfikatorów i rozwiązywanie konfliktów nazw.	2
Wy5	Tablice w C++, podstawowe operacje. Tablice zwykłe oraz typ std::vector.	2
Wy6	Znaki i napisy w C++, podstawowe operacje. Tablice znakowe oraz typ std::string	2
Wy7	Repetitorium.	2
Wy8	Typy danych definiowane przez programistę – typ wyliczeniowy i strukturalny, unie, pola bitowe.	2
Wy9	Zwykłe i inteligentne wskaźniki (unique_ptr i shared_ptr) Stos i sterta - dynamiczna alokacja pamięci, zwalnianie pamięci.	2
Wy10	Metody i algorytmy rekurencyjne.	2
Wy11	Obsługa plików, pliki tekstowe i binarne. Przenaszalność danych pomiędzy różnymi systemami operacyjnymi.	2
Wy12	Złożoność obliczeniowa – porównanie wybranych algorytmów sortowania.	2
Wy13	Wybrane dynamiczne struktury danych (np. kolejka, lista, drzewo). Właściwości i zastosowania.	2
Wy14	Narzędzia wspomagające programowanie. Przegląd wybranych bibliotek.	2
Wy15	Repetitorium.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie. Schematy blokowe i algorytmy. Implementacja prostego algorytmu w dowolnym środowisku umożliwiającym programowanie wizualne	2
La2	Konfiguracja środowiska programistycznego. Edycja, kompilacja i uruchomienie programu. Przykład programu konsolowego.	2
La3	Tworzenie programów w języku C++, ilustrujących zastosowanie zmiennych, wyrażeń, wybranych instrukcje sterujących.	2
La4	Rozwiązywanie wybranego prostego problemu (np. z dziedziny obliczeń matematycznych) - analiza problemu - omówienie metody rozwiązania - opis rozwiązania w postaci algorytmu (schemat blokowy) - zapis algorytmu w postaci kodu - debugowanie programu	2
La5	Tworzenie programów z wykorzystaniem wybranych funkcji matematycznych dostępnych w bibliotece standardowej. Generowanie wartości pseudolosowych Definiowanie własnych funkcji z argumentami oraz wartością zwracaną.	2
La6	Zastosowanie zwykłych tablic oraz typu std::vector. Proste algorytmy wykorzystujące tablice. Przekazywanie tablicy jako argumentu do funkcji.	2
La7,8	Zastosowanie napisów z użyciem tablicy char oraz typu std::string. Wczytywanie tekstu ze standardowego wejścia. Proste algorytmy i funkcje przetwarzające tekst.	4
La9	Definiowanie własnych typów danych. Typ wyliczeniowy i strukturalny. Praktyczne wykorzystanie struktur w programie.	2
La10	Zastosowanie zwykłych i inteligentnych wskaźników. Dynamiczna alokacja pamięci.	2
La11	Wykorzystanie algorytmów i metod rekurencyjnych.	2
La12	Zapis i odczyt danych z plików.	2
La13	Implementacja wybranych algorytmów sortowania tablic.	2
La14	Opracowanie programu wykorzystującego wcześniej poznane mechanizmy.	2
La15	Repetytorium	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora.
- N2. Praca własna – samodzielne wykonanie zadanych programów laboratoryjnych
- N3. Inspekcje kodu wykonanych programów przez prowadzącego laboratorium
- N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium
- N5. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01 – U05,	Obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. Inspekcja kodu wykonanych programów z udziałem prowadzącego laboratorium.
F2	PEK_W01 – W04	Pisemne kolokwium końcowe na wykładzie. W przypadku przeprowadzenia dodatkowego kolokwium w połowie semestru, ocena F3 jest sumą ważoną ($1/4 \cdot F4 + 3/4 \cdot F5$) ocen: F4 – ocena z pierwszego kolokwium, F5 – ocena z kolokwium końcowego Do zaliczenia konieczne jest uzyskanie oceny pozytywnej z kolokwium końcowego.
P = $1/2 F2 + 1/2 F3$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bjarne Stroustrup, Programowanie. Teoria i praktyka z wykorzystaniem C++
- [2] Jerzy Grębosz, Opus magnum C++11. Programowanie w języku C++
- [3] Piotr Wróblewski, Algorytmy, struktury danych i techniki programowania

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Stanley Lippman, Josée Lajoie, Barbara E. Moo, C++ Primer (Podstawy języka C++),
- [2] T. Cormen – Wprowadzenie do algorytmów komputerowych,
- [3] Bjarne Stroustrup, Język C++. Kompendium wiedzy,
- [4] Wirth N., Algorytmy + struktury danych = programy, WNT,
- [5] D. Knuth – The Art of Computer Programming
- [6] B. Stroustrup – Język ANSI C++
- [7] B.W. Kernighan, D. Ritchie – Język ANSI C

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

Dr inż. Marcin Głowacki, Marcin.Głowacki@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	WYKRYWANIE ZAGROŻEŃ I REAKCJA NA INCYDENTY
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	THREAT DETECTION SYSTEMS
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	CYBERBEZPIECZEŃSTWO
Specjalność (jeśli dotyczy):	BEZPIECZEŃSTWO SIECI
Poziom i forma studiów:	I / II stopień*, stacjonarna /niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny/ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	CBEK00028CBEK00015 *W, *L, *P
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	---	30	15	---
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	---	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)	X	---	---	---	---
Liczba punktów ECTS	4	---			---
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	---	2	1	---
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5	---	1	0,5	---

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zaawansowana wiedza z zakresu systemów operacyjnych (np. kurs Bezpieczeństwo Systemów Operacyjnych), wiedza z zakresu kryptografii i kodowania (np. kurs Kryptografia i Kodowanie) oraz z zakresu ochrony informacji (np. kurs Ochrona Informacji).

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie sposobów monitorowania oraz detekcji zagrożeń w systemach informatycznych.
- C2. Poznanie systemów wykrywających zagrożenia oraz systemów prewencyjnych, zrozumienie korelacji zdarzeń w systemach komputerowych.
- C3. Poznanie metodologii doboru oraz parametryzacji narzędzi monitorujących zagrożenia z uwzględnieniem oraz sond monitorujących.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Ma ogólną wiedzę na temat organizacji i usług bezpieczeństwa realizowanych w ramach Security Operation Center (SOC) oraz sposobów i metod monitorowania oraz detekcji zagrożeń w systemach informatycznych
- PEK_W02 Ma ogólną wiedzę na temat struktury organizacji i architektury systemów wykrywania zagrożeń.
- PEK_W03 Zna systemy wykrywające zagrożenia oraz systemy prewencyjne, rozumie analizę korelacji zdarzeń w systemach komputerowych, wie jak dobrać oraz skonfigurować narzędzia monitorujące zagrożenia, w szczególności jak przygotować sondy monitorujące.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Umie zaimplementować narzędzia monitorujące zdarzenia oraz bezpieczeństwo w systemie komputerowym.
- PEK_U02 Potrafi przygotować system składający się z wielu komponentów do monitorowania zagrożeń.
- PEK_U03 Potrafi dobrać sondy dla różnych kategorii zdarzeń w monitorowanym systemie.
- PEK_U04 Umie korelować zdarzenia pochodzące z wielu źródeł danych i używać wskaźników jakościowych i ilościowych, np. ocenić skuteczność wdrożonego systemu monitorowania.
- PEK_U05 Umie projektować rozwiązania mające na celu monitorowanie oraz wykrywanie zagrożeń w systemach informatycznych.
- PEK_U06 Umie dobrać i zaprojektować sondy danych do pojawiających się zagrożeń, tak by móc korelować pochodzące z nich informacje.
- PEK_U07 Umie przeanalizować i dobrać do charakterystyki informacji przedsiębiorstwa narzędzia kolekcji zdarzeń i wykrywania zagrożeń klasy SIEM.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.
- PEK_K02 Potrafi przedstawić efekty swojej pracy w zrozumiałej formie.
- PEK_K03 Ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Monitoring bezpieczeństwa systemów informatycznych – pojęcia i definicje powiązane z monitoringiem bezpieczeństwa systemów informacyjnych i informatycznych.	2
Wy2	Monitorowanie i wykrywanie zagrożeń bezpieczeństwa w systemach teleinformatycznych i sieciach komputerowych – klasyfikacja oraz metody.	2
Wy3	Systemy monitorowania przebiegu infekcji malware - system honeypot Narzędzie analizy zagrożeń sandbox - „piaskownica”.	2
Wy4	Metody wykrywania zagrożeń (metody oparte o sygnatury, statystyki, analizy on-line, heurystykę, algorytmy genetyczne).	2
Wy5	Kompleksowy system detekcji oraz reagowania na zdarzenia w infrastrukturze sieciowej:systemy wykrywające włamania (intruzów)(IDS) oraz systemy prewencyjne (IPS). Organizacja systemów.	2
Wy6	Analiza oraz korelacja zdarzeń (systemy klasy SIEM).	2
Wy7	Strategie i tendencje w monitorowaniu i wykrywaniu zagrożeń bezpieczeństwa. Organizacja Security Operation Ceneter. Incydenty bezpieczeństwa informacji – procedury reagowania, dokumentowanie incydentów.	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
	Suma godzin	15

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Poznanie podstawowych narzędzi monitorowania systemu operacyjnego oraz sieci komputerowej.	2
La2-3	Poznanie narzędzi wykrywania intruzów (IDS).	4
La4-5	Poznanie narzędzi prewencyjnych (IPS).	4
La6	Monitorowanie przebiegu infekcji malware - system honeypot.	2
La7	Analiza malware z wykorzystaniem „piaskownicy” - „sandbox”.	2
La8-9	Systemy korelacji i analizy zagrożeń (np. Splunk, QRadar,).	4
La10-11	Monitorowanie i wykrywanie zagrożeń w systemach klasy SIEM.	4
La12	Monitorowanie komunikacji sieciowej (audyt transakcji sieciowych, analiza przepływów w sieci, metody wizualizacji aktywności sieciowej systemów).	2
La13	Narzędzia monitorowania parametrów oraz dostępności komponentów sieciowych oraz usług (NMS, Nagios).	2
La14	Narzędzia monitorowania konfiguracji bezpieczeństwa systemu.	2

La15	Korzystanie z baz wiedzy o zagrożeniach oraz wymiany informacji przy monitorowaniu i detekcji zagrożeń.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Omówienie zasad realizacji zadania projektowego: zakres, temat, cele oraz formy projektu.	1
Pr2-7	Realizacja projektu (przygotowanie rozwiązania praktycznego dla postawionego projektu). Dokumentowanie projektu (przygotowanie usystematyzowanej dokumentacji projektu).	12
Pr8	Prezentacja rozwiązania problemu projektowego.	2
	Suma godzin	15

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.
N2.	Prezentacja syntetyczna (10 minut) zadania laboratoryjnego przez prowadzącego.
N3.	Realizacja zadania laboratoryjnego (wg instrukcji) na stanowisku laboratoryjnym
N4.	Realizacja zadania projektowego
N5.	Konsultacje
N6.	Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04	1. Ocena z kolokwium (wykład) 2. Proste zadania domowe dotyczące zagadnień tematu wykładu
F2	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04 PEK_U05	1. Krótkie prace pisemne – testy sprawdzające przygotowanie teoretyczne do laboratoriów 2. Proste zadania domowe dotyczące zagadnień laboratoryjnych 3. Rozwiązania zadań realizowanych w trakcie zajęć 4. Sprawozdania w wykonywanych ćwiczeń
F3	PEK_U02 PEK_U04 PEK_U05	1. Prezentacje cząstkowej, 2. Obrona projektu, zaliczenie
F1 – wykład – ocena z kolokwium		

F2 – laboratorium – średnia ważona z ocen za poszczególne zadania wymienione w opisie F2

F3 – projekt – ocena rozwiązania problemu w oparciu o dokumentację projektową oraz prezentację rozwiązania

$$P = 0,5F1 + 0,25F2 + 0,25F3$$

warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] C. Sanders, J. Smith, *Applied Network Security Monitoring: Collection, Detection, and Analysis*, wyd. Syngress, 2013
- [2] W. Stallings, L. Brown, *Computer Security. Principles and Practice*, 3th ed., Pearson, 2015.
- [3] C. Fry, M. Nystrom, *Security Monitoring: Proven Methods for Incident Detection on Enterprise Networks*, O'Reilly Media, 2009
- [4] R. Bejtlich, *The Practice of Network Security Monitoring: Understanding Incident Detection and Response*, No Starch Press, 2013
- [5] R. Bejtlich, *The Tao of Network Security Monitoring: Beyond Intrusion Detection*, wyd. Addison-Wesley, 2004
- [6] R. Bejtlich, *Extrusion Detection: Security Monitoring for Internal Intrusions*, wyd. Addison-Wesley, 2005

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] William (Chuck) Easttom II, *Computer Security Fundamentals*, 3th ed., Pearson, 2016
- [2] W. Stallings, *Cryptography and Network Security. Principles and Practice*, 5th ed., Pearson, 2011
- [3] J. Luttgens, M. Pepe, K. Mandia, *Incydenty bezpieczeństwa. Metody reagowania w informatyce śledczej*, Helion, 2016

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

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
SYSTEMY MONITOROWANIA I DETEKCJI ZAGROŻEŃ
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Bezpieczeństwo Teleinformatyczne
I SPECJALNOŚCI Bezpieczeństwo Sieci**

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	K1CB_W31	C1,C2, C3	Wy1, Wy7	N1, N5
PEK_W02	K1CB_W31	C1,C2, C3	Wy2 – Wy4	N1, N5
PEK_W03	K1CB_W31	C1,C2, C3	Wy4 – Wy6	N1, N5
PEK_W04	K1CB_W31	C1,C2, C3	Wy5 – Wy6	N1, N5
PEK_U01	K1CB_U30	C1,C2, C3	La1 – La15	N2, N3, N4, N6
PEK_U02	K1CB_U30	C1,C2, C3	La1 – La15	N2, N3, N4, N6
PEK_U03	K1CB_U30	C1,C2, C3	La1 – La15	N2, N3, N4, N6
PEK_U04	K1CB_U30	C1,C2, C3	La1 – La15	N2, N3, N4, N6
PEK_U05	K1CB_U30	C1,C2, C3	La1 – La15	N2, N3, N4, N6
PEK_U02	K1CB_U31	C1,C2, C3	Pr 1– 8	N2, N3, N4, N6
PEK_U04	K1CB_U31	C1,C2, C3	Pr 1– 8	N2, N3, N4, N6
PEK_U05	K1CB_U31	C1,C2, C3	Pr 1– 8	N2, N3, N4, N6

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI W4	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Praktyka zawodowa
Nazwa w języku angielskim	Internship
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo	
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	CBEP00001Q
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				160	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				180	
Forma zaliczenia				zaliczenie na ocenę*	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				6	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				5	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				1	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Dopuszczenie do realizacji praktyki przez pełnomocnika ds. praktyk

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Konfrontacja wiedzy, zdobytej podczas zajęć dydaktycznych objętych planem studiów, z rzeczywistymi wymaganiami stawianymi przez pracodawców.
- C2 Zdobywanie doświadczenia przemysłowego, poznanie podstawowego wyposażenia technicznego i technologicznego firmy, w tym także poznanie specyfiki pracy wyższego dozoru technicznego.
- C3 Zapoznanie się ze specyfiką środowiska zawodowego oraz kształtowanie konkretnych umiejętności zawodowych związanych bezpośrednio z miejscem realizacji praktyki.
- C4 Doskonalenie umiejętności organizacji pracy własnej i zespołowej, efektywnego zarządzania czasem, sumienności, odpowiedzialności za powierzone zadania.
- C5 Profesjonalizacja zachowań zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności technicznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Ma umiejętność pracy indywidualnej i zespołowej.

PEK_U02 Ma umiejętność korzystania ze zdobytej wiedzy do twórczego analizowania i rozwiązywania różnych problemów inżynierskich.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną, jest otwarty na wymianę myśli i nowe wyzwania.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Indywidualne zadania dla każdego studenta w zależności od wyboru miejsca realizacji praktyki	160
	Suma godzin	160

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja wprowadzająca w działalność firmy.

N2. Konsultacje

N3. Specjalistyczny sprzęt i oprogramowanie stosowane w firmie.

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(P)	PEK_UO1	Ocena indywidualna (2,0...5,5) na podstawie pisemnego sprawozdania z odbytej praktyki oraz wymagań zawartych w „Regulaminie praktyk”, czyli procedurze WEK/P1/2013/2015/2017
	PEK_UO2	
	PEK_K01	
P(P)	P =F1	

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

Hanna Stawska, hanna.stawska@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Praktyka zawodowa
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Cyberbezpieczeństwo

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_U01 (umiejętności)	K1CB_U34	C1 C2 C3 C4 C5	Pr1	N1 N2 N3
PEK_U02	K1CB_U34	C1 C2 C3 C4 C5	Pr1	N1 N2 N3
PEK_K01 (kompetencje)	K1CB_U K01	C1 C2 C3 C4 C5	Pr1	N1 N2 N3

** - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

*** - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI		KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Analiza matematyczna 1.2A		
Nazwa w języku angielskim:	Mathematical Analysis 1.2A		
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo, Telekomunikacja, Teleinformatyka		
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna		
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy		
Kod przedmiotu:	MAEW00110		
Grupa kursów:	TAK		

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	100	200			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	10				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	4	3			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
Zalecana jest znajomość matematyki odpowiadająca wymaganiom na egzamin maturalny na poziomie rozszerzonym.

CELE PRZEDMIOTU
<p>C1. Zapoznanie z podstawowymi funkcjami elementarnymi i ich własnościami.</p> <p>C2. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.</p> <p>C3. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.</p> <p>C4. Zapoznanie z pojęciem całki oznaczonej, jej podstawowymi własnościami, metodami Obliczania i jej zastosowaniami.</p> <p>C5. Zapoznanie się z pojęciami całki podwójnej i potrójnej oraz jej zastosowaniami</p>

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student

PEK_W1 zna wykresy i własności podstawowych funkcji elementarnych,
 PEK_W2 zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej,
 PEK_W3 zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych,
 PEK_W4 zna pojęcie całki oznaczonej, jej własności i podstawowe zastosowania.
 PEK_W5 zna pojęcie całki podwójnej i potrójnej, jej własności i podstawowe zastosowania.

Z zakresu umiejętności student

PEK_U1 umie rozwiązywać typowe równania i nierówności z funkcjami elementarnymi,
 PEK_U2 umie badać zbieżność szeregów liczbowych.
 PEK_U3 umie stosować elementy badania przebiegu zmienności funkcji do rozwiązywania typowych zadań,
 PEK_U4 umie stosować pochodne cząstkowe, wyznaczać gradient i pochodną kierunkową oraz wyznaczać ekstrema lokalne i warunkowe funkcji dwóch zmiennych.
 PEK_U5 umie obliczać typowe całki oznaczone i nieoznaczone,
 PEK_U6 umie obliczać typowe całki podwójne i potrójne,
 PEK_U7 umie stosować rachunek różniczkowy i całkowy do rozwiązywania wybranych zagadnień praktycznych.

Z zakresu kompetencji społecznych student

PEK_K01 mieć świadomość konieczności systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcie funkcji, funkcji odwrotnej i złożonej. Wykres funkcji. Dziedzina, obraz i przeciwobraz funkcji. Podstawowe własności funkcji: monotoniczność, okresowość, różnowartościowość, „na”. Funkcje elementarne (wielomianowa, wymierna, trygonometryczna, cyklometryczna, wykładnicza, logarytmiczna).	2
Wy2	Ciągi liczbowe. Granica ciągu. Twierdzenia o granicach ciągów liczbowych. Wyrażenia nieoznaczone. Liczba e.	2
Wy3	Szeregi liczbowe. Podstawowe rodzaje i własności. Szereg harmoniczny. Zbieżność szeregów (podstawowe warunki).	2
Wy4	Granica funkcji. Asymptoty. Ciągłość funkcji w punkcie i w przedziale. Podstawowe własności funkcji ciągłych. Zastosowania.	2
Wy5	Definicja pochodnej funkcji, jej interpretacja geometryczna i fizyczna. Styczna. Różniczka. Wzory na obliczanie pochodnych funkcji elementarnych. Pochodna funkcji złożonej.	2
Wy6	Ekstrema funkcji: lokalne i globalne. Twierdzenia o monotoniczności i wypukłości funkcji.	2

	Punkty przegięcia. Twierdzenie de l'Hospitala. Ekstrema funkcji: lokalne i globalne.	
Wy7	Przebieg zmienności funkcji jednej zmiennej. Przykłady zastosowań rachunku różniczkowego.	2
Wy8	Funkcja dwu i trzech zmiennych. Granica i ciągłość funkcji dwu zmiennych.	2
Wy9	Pochodne cząstkowe funkcji dwu i trzy zmiennych. Różniczka zupełna.	2
Wy10	Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Ekstrema lokalne i globalne funkcji dwu i trzy zmiennych.	2
Wy11	Definicja całki nieoznaczonej i jej własności. Wzory na obliczanie całek funkcji elementarnych. Całkowanie przez podstawienie i przez części.	2
Wy12	Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych.	1
Wy13	Definicja całki oznaczonej i jej własności. Twierdzenie Newtona-Leibniza. Przykłady zastosowań całki oznaczonej (np. średnia wartość funkcji na przedziale, pole obszaru, objętość bryły obrotowej, długość krzywej, etc).	2
Wy14	Całki podwójne. Interpretacja geometryczna. Własności całek podwójnych. Zamiana całek podwójnych na iterowane, Zamiana zmiennych w całce podwójnej. Zastosowania: objętość bryły, pole powierzchni.	3
Wy15	Całki potrójne. Zamiana całki potrójnej na iterowaną. Zamiana współrzędnych prostokątnych na współrzędne biegunowego, sferyczne i walcowe. Obliczanie całki potrójnej Zastosowania w technice.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1	Badanie podstawowych własności funkcji, składanie funkcji, wyznaczanie funkcji odwrotnej, przekształcanie wykresów,	2
Cw2	Obliczanie granic ciągów liczbowych.	1
Cw3	Badanie zbieżności szeregów	1
Cw4	Obliczanie granicy funkcji. Wyznaczanie asymptot. Badanie ciągłości funkcji w punkcie i w przedziale.	2
Cw5	Wyznaczanie z definicji pochodnej funkcji. Obliczanie różniczki. Obliczanie pochodnych funkcji elementarnych z wykorzystaniem podstawowych wzorów oraz pochodnych funkcji złożonych.	2
Cw6	Wyznaczanie przedziałów monotoniczności i wypukłości funkcji. Obliczanie granic funkcji korzystając z reguły de l'Hospitala. Wyznaczanie ekstremów funkcji.	2

Cw7	Badanie przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej. Zastosowanie rachunku różniczkowego do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych.	3
Cw8	Obliczanie granic i badanie ciągłości funkcji dwu zmiennych.	1
Cw9	Wyznaczanie pochodnych cząstkowych funkcji dwu i trzy zmiennych. Obliczanie różniczki zupełnej. Wyznaczanie ekstremów funkcji dwu i trzy zmiennych.	3
Cw10	Kolokwium	1
Cw11	Obliczanie całek niezonaczonych funkcji elementarnych. Całkowanie przez podstawienie i przez części. Całkowanie funkcji wymiernej i trygonometrycznej.	3
Cw12	Obliczanie całek oznaczonych. Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem całki oznaczonej (np. średnia wartość funkcji na przedziale, pole obszaru, objętość bryły obrotowej, długość krzywej, etc).	3
Cw13	Obliczanie całek podwójnych. Zamiana całek podwójnych na iterowane, zamiana zmiennych. Obliczanie objętość bryły i jej pola powierzchni. Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem całek podwójnych.	2
Cw14	Obliczanie całek potrójnych. Zamiana całek potrójnych na iterowane, zamiana współrzędnych prostokątnych na współrzędne biegunowego, sferyczne i walcowe. Obliczanie całki potrójnej Zastosowania w technice.	2
Cw15	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład – metoda tradycyjna.
N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna.
N3. Praca własna studenta.
N4. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_W05.	Aktywność na wykładach, egzamin pisemny
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05, PEK_U06, PEK_U07.	Aktywność na ćwiczeniach, zaliczenie prac pisemnych (kolokwiów)
P=0.6*F1+0.4*F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [4] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [5] W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I i II, PWN, Warszawa 2006.
- [6] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN 2012.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [7] R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, cz.1-2, WNT, Warszawa 2006.
- [8] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki. Analiza, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2013.

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

Dr Joanna Jureczko, joanna.jureczko@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Algebra liniowa z geometrią analityczną A
Nazwa w języku angielskim:	Linear algebra with analytic geometry A
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo, Teleinformatyka, Telekomunikacja
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MAEW00210
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	80	100			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	6				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2,5	2			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
Znajomość matematyki odpowiadająca wymaganiom na egzaminie maturalnym na poziomie rozszerzonym.

CELE PRZEDMIOTU
<p>C1. Przedstawienie podstaw teorii liczb zespolonych, wielomianów i funkcji wymiernych.</p> <p>C2. Przedstawienie podstawowych struktur algebraicznych: przestrzeń liniowa, grupa, pierścień, ciało.</p> <p>C3. Przedstawienie podstawowych twierdzeń i technik o charakterze algorytmicznym dotyczących teorii układów równań liniowych.</p> <p>C4. Przedstawienie podstawowych pojęć dotyczących działań na macierzach, wektorów i wartości własnych macierzy.</p> <p>C5. Prezentacja podstawowych pojęć geometrii analitycznej w przestrzeni trójwymiarowej.</p>

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student:

PEK_W01 zna podstawowe metody rozwiązywania równań liniowych

PEK_W02 zna podstawowe własności liczb zespolonych

PEK_W03 zna podstawowe własności algebraiczne wielomianów

PEK_W04 zna metody opisu prostych i płaszczyzn.

Z zakresu umiejętności student:

PEK_U01 potrafi dodawać i mnożyć macierze, obliczać wyznaczniki

PEK_U02 potrafi rozwiązywać układy równań liniowych

PEK_U03 potrafi wyznaczać wektory i wartości własne macierzy

PEK_U04 potrafi przeprowadzać obliczenia z wykorzystaniem liczb zespolonych

PEK_U05 potrafi wyznaczać równania płaszczyzn i prostych w przestrzeni.

Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEK_K01 stara się precyzyjnie wysławać i jest zdolny przekazywać informacje danej grupie

PEK_K02 rozumie konieczność samodzielnej pracy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Elementy logiki matematycznej. Indukcja matematyczna. Wzór dwumianowy Newtona.	1
Wy2	Struktury algebraiczne: grupa. ciało. Ciało liczb zespolonych. Postać algebraiczna liczby zespolonej. Liczba sprzężona. Działania na liczbach zespolonych.	2
Wy3	Interpretacja geometryczna liczby zespolonej. Moduł i argument liczby zespolonej. Postać trygonometryczna i wykładnicza liczby zespolonej. Wzór de Moivre'a. Pierwiastek n-tego stopnia z liczby zespolonej.	3
Wy4	Pojęcie wielomianu. Pierwiastki wielomianów. Twierdzenie Bezout. Zasadnicze twierdzenie algebry.	2
Wy5	Dzielnik liniowy i kwadratowy wielomianu rzeczywistego. Rozkład wielomianu na czynniki stopnia co najwyżej drugiego. Pojęcie funkcji wymiernej. Rozkład funkcji wymiernej na rzeczywiste ułamki proste.	2
Wy6	Przestrzenie wektorowe. Podprzestrzenie. Liniowa niezależność wektorów. Baza przestrzeni wektorowej. Przestrzeń Euklidesa.	1
Wy7	Pojęcie macierzy. Działania na macierzach.	1

	Macierz transponowana. Macierze: trójkątna, symetryczna, diagonalna.	
Wy8	Obliczanie wyznacznika macierzy z zastosowaniem wzoru Sarrusa, rozwinięcia Laplace'a. Własności wyznaczników. Macierz nieosobliwa. Operacje elementarne na macierzach. Twierdzenie Cauchy'ego.	2
Wy9	Pojęcie macierzy odwrotnej. Metody wyznaczania macierzy odwrotnych: metoda dopełnień algebraicznych, metoda bezwyznacznikowa. Własności macierzy odwrotnych. Równania macierzowe. Rząd macierzy. Wybrane zastosowania wyznaczników, związki z rzędem i odwracalnością macierzy	3
Wy10	Układ równań liniowych i ich związek z równaniami macierzowymi. Twierdzenie Kroneckera-Capellego. Wzory Cramera. Metoda eliminacji Gaussa.	3
Wy11	Funkcje i odwzorowania liniowe. Wektory i wartości własne. Diagonalizacja macierzy.	2
Wy12	Geometria analityczna w przestrzeni R^3 . Działania na wektorach. Długość wektora. Iloczyn: skalarny, wektorowy, mieszany i ich zastosowania.	2
Wy13	Niekartezjańskie układy współrzędnych. Współrzędne sferyczne i cylindryczne (walcowe).	2
Wy14	Płaszczyzna. Wektor normalny. Równanie płaszczyzny: ogólne, parametryczne, wyznacznikowe. Prosta. Równanie prostej: parametryczne, kierunkowe, krawędziowe.	2
Wy15	Wzajemne położenie płaszczyzn i prostych. Odległość punktu od prostej i od płaszczyzny. Rzut punktu na prostą i na płaszczyznę.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1	Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Wzór dwumianowy Newtona.	1
Cw2	Działania na liczbach zespolonych.	2
Cw3	Wyznaczanie postaci trygonometrycznej i wykładniczej liczb zespolonych.	2

	Interpretacja geometryczna liczby zespolonej.	
Cw4	Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. Rozwiązywanie równań, nierówności i układów liniowych w ciele liczb zespolonych.	2
Cw5	Wyznaczanie pierwiastków wielomianów o współczynnikach rzeczywistych i zespolonych. Rozkład wielomianu na czynniki liniowe.	2
Cw6	Rozkład funkcji wymiernych na sumę wielomianów i ułamków prostych.	1
Cw7	Działania na macierzach.	1
Cw8	Obliczanie własności wyznaczników metodą: Sarrusa i z zastosowaniem wzoru na rozwinięcie Laplace'a. Wyznaczanie macierzy odwrotnych. Równania macierzowe.	2
Cw9	Kolokwium.	1
Cw10	Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą macierzy odwrotnej i metodą Cramera.	3
Cw11	Obliczanie rzędu macierzy. Rozwiązywanie układów równań liniowych metodą eliminacji Gaussa i z wykorzystaniem twierdzenia Kroneckera-Capellego.	3
Cw12	Wyznaczanie wektorów i wartości własnych macierzy. Diagonalizacja macierzy.	2
Cw13	Działania na wektorach. Wyznaczanie iloczynów (skalarne, wektorowe, mieszane). Zastosowania iloczynów: skalarne, wektorowe i mieszane.	2
Cw14	Wyznaczanie równań płaszczyzn, prostych, rzutów na proste i płaszczyzny. Badanie wzajemnego położenia płaszczyzn i prostych.	4
Cw15	Kolokwium	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład – metoda tradycyjna.
N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna.
N3. Praca własna studenta.
N4. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04	Aktywność na wykładach, egzamin pisemny.
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05.	Aktywność na ćwiczeniach, Zaliczenie prac pisemnych (w tym kolokwiów i ew. krótkich sprawdzianów).

$P=0.6 \cdot F1+0.4 \cdot F2$, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen $F1$ i $F2$.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2016.
- [2] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [3] F. Leja, Geometria analityczna, PWN, Warszawa 1972.
- [4] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa 1963.
- [5] J. Rutkowski, Algebra liniowa w zadaniach, PWN, 2008.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [6] J. Jureczko, M. Turzański, Elementy matematyki wyższej. Teoria i zadania, Wydawnictwo WSB, Poznań 2011.
- [7] J. Stankiewicz, K. Wilczek, Algebra z geometrią. Teoria, przykłady, zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2011.
- [8] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki, Algebra z geometrią, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.

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

Dr Joanna Jureczko, joanna.jureczko@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ W-4 / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim Kompresja Informacji	
Nazwa w języku angielskim Compression of Information	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Cyberbezpieczeństwo	
Specjalność (jeśli dotyczy): Bezpieczeństwo Sieci Teleinformatycznych	
Stopień studiów i forma: I / II stopień* , stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *	
Kod przedmiotu CBES00103	
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		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)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0.5		0.5		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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 UCZENIA SIĘ

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.	2
Wy3	Kwantyzacja wektorowa.	2
Wy4	Model LP sygnału mowy.	2
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	Kompresja stratna obrazów ruchomych. Standard MPEG-4.	1
	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 Matlab. Obsługa plików muzycznych .wav. Skalowanie wykresów.	1

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 UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1-F5	PEK_U01-05	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, pisemne sprawozdania, aktywność na zajęciach
P=0.1*(F1+F2+F3+F4+F5)+0.5*(ocena z kolokwium), uwaga - każda ocena składowa musi być pozytywna (> 2.0)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u> [1] K. Sayood – <i>Kompresja danych - wprowadzenie</i> [2] S. Haykin – <i>Systemy telekomunikacyjne</i> , tom 1 [3] S. Haykin – <i>Systemy telekomunikacyjne</i> , tom 2 [4] A. Drozdek – <i>Wprowadzenie do kompresji danych</i> [5] M. Domański – <i>Obraz cyfrowy. Podstawy JPEG i MPEG</i>
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u> [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.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI (W4)/ KATEDRA TELEKOMUNIKACJI I
TELEINFORMATYKI (K3)

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Sieci komórkowe
Nazwa w języku angielskim	Cellular Networks
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Bezpieczeństwo Sieci Teleinformatycznych
Profil:	ogólnouczelniany / praktyczny*
Stopień studiów i forma:	I stopień*, stacjonarna *
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu:	CBES00105
Grupa kursów:	NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	45				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120				
Forma zaliczenia	Zaliczenie				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	4				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Zaliczony kurs „Media transmisyjne”
2. Zaliczony kurs „Kryptografia”

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy w dziedzinie systemów komórkowych/mobilnych, w tym podstawowych pojęć i definicji, jak również informacji w zakresie ich przeznaczenia, zastosowań i używanych częstotliwości.
- C2. Zdobyć wiedzy z zakresu propagacji fal radiowych (rodzaju fal EM, zjawisk fizycznych związanych z propagacją, modeli, mediów), zjawisk fizycznych zachodzących w kanale radiowym, a także wiedzy o technikach stosowanych w celu zmniejszenia negatywnych skutków tych zjawisk na wydajność i jakości transmisji radiowych i funkcjonowania sieci, w

tym także skutków oddziaływania zamierzonych i niezamierzonych zaburzeń elektromagnetycznych

- C3. Zdobyć wiedzę o różnych rodzajach sieci i systemów komórkowych /mobilnych, umożliwiającą odróżnienie ich: cech i obszarów zastosowań, architektur, technik wykorzystywanych do transmisji, procedur systemowych i protokołów komunikacyjnych, a także stosowanych technik i protokołów dostępu do medium oraz zapewnienia bezpiecznego funkcjonowania sieci i realizacji usług
- C4. Zdobyć wiedzę z zakresu architektury bezpieczeństwa sieci komórkowych/mobilnych, możliwych zagrożeń oraz metod zapewniania bezpieczeństwa (m.in. infrastruktury, urządzeń końcowych i aplikacji mobilnych) funkcjonowania sieci komórkowych/mobilnych i realizacji usług w tych sieciach
- C5. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 - ma wiedzę o rodzajach i zastosowaniach systemów komórkowych i bezprzewodowych, a także wykorzystywanych pasmach częstotliwości, architekturach sieciowych i funkcjach każdego pojedynczego elementu, interfejsach radiowych, budowie kanałów i stosowanych technikach transmisji, pojemności i wydajności widmowej systemów komórkowych
- PEK_W02 - zna techniki transmisyjne stosowane w systemach komórkowych i bezprzewodowych, w tym metody wielodostępu, metod zwielokrotniania dostępu do łącza, realizacji łączności dwukierunkowej, a także technikach stosowanych w systemach bezprzewodowych w celu poprawy jakości usług i pokrycia radiowego oraz dostępu do łącza radiowego
- PEK_W03 - zna podstawowe parametry elementów łącza radiowego systemów komórkowych i bezprzewodowych, czyli obszaru pokrycia, zasięgu użytkowego i zakłócającego, poziomu szumów i zakłóceń na wejściu odbiornika; ma dogłębną znajomość parametrów nadajnika i odbiornika, które są istotne dla zakresu łączności i jakości transmisji radiowej
- PEK_W04 - ma podstawową wiedzę, aby wyznaczyć budżet łącza radiowego, a także zasięg łączności systemów radiowych i ocenić wpływ zakłóceń; zna zasady planowania systemów komórkowych i bezprzewodowych
- PEK_W05 - zna zagrożenia bezpieczeństwa sieci komórkowych oraz techniki stosowane w tych systemach dla zapewnienia bezpieczeństwa ich funkcjonowania i świadczonych usług
- PEK_W06 - posiada wiedzę o aktualnym stanie techniki i zna trendy w zakresie rozwoju mobilnych i bezprzewodowych systemów łączności

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 – poszerzanie wiedzy poprzez wyszukiwanie informacji oraz jej krytyczna analiza,
- PEK_K02 – przestrzeganie obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim,
- PEK_K03 – wykorzystywanie i upowszechnianie wiedzy o sieciach komórkowych i bezprzewodowych oraz ich zastosowaniach i stosowanych zabezpieczeniach

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy 1	Wstęp, idea sieci komórkowych, przegląd systemów i sieci komórkowych/mobilnych, architektury systemów komórkowych, w tym architektura bezpieczeństwa.	3
Wy2	Podstawowe definicje: zasięg użytkowy i zakłócający, obszar obsługiwany (pokrycia). Warunki poprawnego odbioru radiowego i kompatybilnego	3

	współlistnienia systemów oraz znaczenie szumów, zakłóceń oraz parametrów nadajnika i odbiornika radiowego	
Wy3	Techniki transmisji stosowane w systemach bezprzewodowych, umożliwiające komunikację (metody multipleksowania, metody dostępu do łącza i łączności dwukierunkowej) oraz poprawę szybkości i jakości transmisji (np: inteligentne macierze anten, metody transmisji i odbioru zbiorczego, MIMO, kształtowaniem wiązki, pochylanie anten lub charakterystyk promieniowania anteny, regulacja mocy, adaptacyjne techniki kodowania i modulacji, ARQ)	3
Wy4	Bilans łącza radiowego, anteny i ich parametry, modele propagacyjne i podstawy planowania sieci komórkowych	3
Wy5	System GSM/GPRS (2G): architektura systemu, interfejs radiowy, pasma pracy, kanały radiowe fizyczne i logiczne, odwzorowanie kanałów, usługi i procedury realizowane w GSM	3
Wy6	System UMTS/HSPA (3G-3.75G): architektura systemu, interfejs radiowy, pasma pracy, kanały radiowe fizyczne i logiczne, odwzorowanie kanałów, usługi i procedury realizowane w UMTS	3
Wy7	System LTE, LTE-A i LTE-A Pro (3.9G–4.5G): architektura systemu, interfejs radiowy, pasma pracy, kanały radiowe fizyczne i logiczne, odwzorowanie kanałów, usługi i procedury realizowane w LTE	3
Wy8- Wy9	Systemy 5G: ekosystem 5G, architektura systemu, interfejsy radiowe, pasma pracy, usługi i procedury realizowane w 5G	6
Wy10- Wy11	Sieci komunikacji krytycznej, sieci PMR i PAMR (MPT1317, P25, DMR, TETRA, GoTa, PS-LTE)	6
Wy12	Procedury stosowane w systemach komórkowych (m.in. lokalizacja terminali, obsługa poruszających się terminali)	3
Wy13	Systemy i sieci bezprzewodowe krótkiego zasięgu (WPAN, WLAN)	3
Wy14- Wy15	Bezpieczeństwo i zagrożenia systemów komórkowych i bezprzewodowych	6
	Suma godzin	45

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem transparencji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych
N2. Materiały do wykładu (<https://kursy.krt.pwr.wroc.pl/>)
N3. Opracowanie pisemne i obliczenia w ramach pracy śródsemestralnej
N4. Konsultacje
N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zajęć i kolokwium

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 - PEK_W06 PEK_K01 - PEK_K03	Pisemny lub/i ustny egzamin
P=F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Krzysztof Wesołowski: „Introduction To Digital Communication Systems”, John Wiley & Sons, 2009
- [2] Krzysztof Wesołowski: „Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006
- [3] Krzysztof Wesołowski: “Systemy radiokomunikacji ruchomej”, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa 2003
- [4] Piotr Gajewski, Wszelak Stanisław: „Technologie bezprzewodowe sieci teleinformatycznych”, WKiŁ
- [5] Ryszard J. Katulski: „Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej”, WKiŁ 2014
- [6] Mark Norris: „Teleinformatyka”, WKiŁ 2013
- [7] Jerzy Kołakowski, Jacek Cichocki: „UMTS - system telefonii komórkowej trzeciej generacji” WKiŁ 2007/2014
- [8] Ke-Lin Du and M.N.S. Swamy, “Wireless communication systems: from RF subsystems to 4G enabling technologies “, Cambridge University Press 2010, ISBN 978-0-521-11403-5, Electronic ISBN 978-0-511-71689-8 (available as e-book)
- [9] Curt A. Levis, Joel T. Johnson, Fernando L. Teixeira., “Radiowave propagation : physics and applications “ John Wiley & Sons Inc., Publication, 2010, ISBN 978-0-470-54295-8
- [10] Kwang-Cheng Chen, Ramjee Prasad, “Cognitive radio networks” Wiley, 2009., ISBN 978-0-470-69689-7 (available as e-book)
- [11] David Tse and Pramod Viswanath, “Fundamentals of wireless communication”, Cambridge University Press, 2005, ISBN 0-521-84527-0
- [12] Peter Stavroulakis, “TERrestrial Trunked Radio - TETRA: A Global Security Tool”, Springer 2007/

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] www.etsi.org (GSM i inne systemy i wymagania standaryzowane w Europie),
- [1] www.3gpp.org (GSM, UMTS, LTE)
- [2] www.5g-ppp.eu (5G)
- [3] www.itu.org
- [4] www.gsmworld.com, www.tetramou.com
- [5] www.comsoc.org/livepubs/surveys/

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

Zbigniew Jóskiewicz, zbigniew.joskiewicz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
	KARTA PRZEDMIOTU
Nazwa w języku polskim:	Systemy biometryczne
Nazwa w języku angielskim:	Biometric Systems
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność:	Bezpieczeństwo Sieci Teleinformatycznych
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	CBES00107
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		30		30
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		0,5

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. K1CB_W23
2. K1CB_U18

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie wiedzy z zakresu biometrycznych metod identyfikacji, dostępnych i rozwijanych systemów biometrycznych oraz kontekstu prawno-etycznego
- C2. Nabycie umiejętności samodzielnego konfigurowania prostych systemów/układów biometrycznych z funkcją ich automatycznej transmisji
- C3. Wykształcenie umiejętności poprawnej prezentacji wyników studiów własnych nad opracowywanym zagadnieniem z zakresu biometrii

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod identyfikacji oraz metryk biologicznych stosowanych w metodach biometrycznych

PEK_W02 zna kontekst prawny i etyczny związany z biometrią

PEK_W03 posiada wiedzę dotyczącą procesów standaryzacyjnych oraz architektury systemowej (np. modelu odniesienia FIDO UAF)

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi dobrać odpowiednią metodę biometryczną do konkretnych potrzeb identyfikacyjnych

PEK_U02 potrafi opracować praktyczny układ identyfikacyjny w oparciu o wybraną platformę mikroprocesorową (np. Arduino) dysponując dostępnymi czytnikami (np. linii papilarnych)

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do systemów biometrycznych: cel, sens i rola we współczesnych społeczeństwach i gospodarkach (w tym aspekty ekonomiczne)	2
Wy2	Systemy biometryczne, jako element Internetu Rzeczy oraz bezpieczeństwa teleinformatycznego (uwierzytelnianie/autoryzacja)	2
Wy3	Podstawowa architektura systemu biometrycznego. Systemy biometryczne w kryminologii, handlu, administracji, bankowości, medycynie i innych zastosowaniach	4
Wy4	Metryki statystyczne oraz podstawowe algorytmy matematyczne stosowane w biometrii (np. korelacja, rozpoznawanie wzorców itp.)	4
Wy5	Systemy identyfikacji na podstawie linii papilarnych oraz charakterystyki twarzowej (rysy twarzy, wzór tęczy/ściągówki, ucha)	4
Wy6	Systemy identyfikacji akustycznej (rozpoznawanie po głosie)	2
Wy7	Systemy identyfikacji ruchowej (gestykulacja, mimika, chód/bieg)	2
Wy8	Systemy biometrii behawioralnej (keystroking, podpis odręczny, wzorce zachowań w światach wirtualnych)	3
Wy9	Standaryzacja we współczesnych systemach uwierzytelniania biometrycznego, na podstawie modelu FIDO UAF (<i>Universal Authentication Framework</i>) oraz standaryzacja ISO	3
Wy10	Biometria w kontekście prawnym i etyka w biometrii	2
Wy11	Powtórka materiału	2
Suma godzin:		30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wprowadzające: zasady BHP, prezentacja aparatury biometrycznej wykorzystywanej na zajęciach laboratoryjnych, wytyczne dotyczące protokołowania i raportowania wyników	1
La2	Konfiguracja i testowanie działania biometrycznego układu identyfikacji na podstawie linii papilarnych	2
La3	Konfiguracja i testowanie działania biometrycznego układu identyfikacji na podstawie głosu	2
La4	Konfiguracja i testowanie działania biometrycznego układu identyfikacji na podstawie wzorca twarzy	2

La5	Konfiguracja i testowanie działania biometrycznego układu identyfikacji na podstawie charakterystyki oka bądź ucha	2
La6	Konfigurowanie i testowanie działania biometrycznego układu identyfikacji na podstawie charakterystyk behawioralnych sposobu pisania na interfejsie wejścia (keystroking)	2
La7	Konfigurowanie krótko-zasięgowego układu transmisji danych z układu biometrycznego	2
La8	Konfigurowanie dalekosiężnego układu transmisji danych z układu biometrycznego (z wykorzystaniem systemów komórkowych bądź LPWAN)	2
Suma godzin:		15

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Zajęcia organizacyjne – przedstawienie grafiku prezentacji studenckich, wyjaśnienie zasad liczenia oceny końcowej. Wyjaśnienie podstawowych zagadnień związanych z korzystaniem i cytowaniem źródeł bibliograficznych oraz prezentacją multimedialną i prezentacją wyników.	1
Se2	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych – część I	2
Se3	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych – część I	2
Se4	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych – część I	2
Se5	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II	2
Se6	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II	2
Se7	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II	2
Se8	Prezentacje wyników prac wykonanych w ramach realizacji prac własnych, ocena zawartości merytorycznej oraz jakości wystąpienia – część II	2
Suma godzin:		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów N2. Narzędzia symulacyjne N3. Praca własna – przygotowywanie prezentacji multimedialnych N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Aktywność na wykładach, zaliczenie sprawdzianów pisemnych, egzamin pisemny
F2	PEK_U01, PEK_U02	Aktywność na zajęciach laboratoryjnych,

		ocena sprawozdań z zadań laboratoryjnych
F3	PEK_W01	Ocena prezentacji multimedialnych
$P=0,4 \cdot F1 + 0,4 \cdot F2 + 0,2 \cdot F3$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1, F2 i F3		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bolle R. M., Connell J. H., Pankanti S., Ratha N. K., Senior, "Biometria", Wydawnictwa Naukowo-Techniczne PWN-WNT, 2008
- [2] Anil Jain, Patrick Flynn, Arun A. Ross, "Handbook of Biometrics", Springer-Verlag US, 2008
- [3] J. Kremer, „Biometrics”, Jan Kremer Consulting Services (JKCS), Biometrics White Paper: <http://jkremer.com/White%20Papers/Biometrics%20White%20Paper%20JKCS.pdf> (dostęp: 15.04.2018)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Literatura, w tym artykuły naukowe, związana z przydzielonym tematem seminaryjnym

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

Dr inż. Wojciech Wodo, wojciech.wodo@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Systemy operacyjne
Nazwa w języku angielskim	Operating systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Bezpieczeństwo sieci, Bezpieczeństwo danych
Profil:	ogólnouczeniowy / praktyczny*
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna *
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczeniowy *
Kod przedmiotu	CBEK00005W
Grupa kursów	TAK / NIE *

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*		Egzamin / zaliczenie na ocenę*		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	6				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		2		

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy w zakresie budowy i zasad działania systemów operacyjnych.
- C2 Nabycie wiedzy w zakresie współbieżność, szeregowanie zadań.
- C3 Nabycie wiedzy w zakresie zarządzanie pamięcią operacyjną i masową.
- C4 Nabycie wiedzy w zakresie zarządzanie urządzeniami.
- C5 Nabycie wiedzy w zakresie bezpieczeństwa i ochrony,
- C6 Nabycie wiedzy w zakresie budowy systemu plików.
- C7 Nabycie wiedzy w zakresie działania systemów rozproszonych, ze szczególnym uwzględnieniem budowy rozproszonego systemu plików.
- C8 Nabycie umiejętności pracy w systemie operacyjnym z rodziny Linux.
- C9 Nabycie umiejętności pisania skryptów powłoki.

C10 Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie prowadzenia eksperymentalnej oceny algorytmów szeregowania i zastępowania stron.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy systemów operacyjnych.

PEK_W02 Posiada wiedzę w zakresie zasad działania podsystemów systemu operacyjnego..

PEK_W03 Zna podstawowe algorytmy szeregowania zadań.

PEK_W04 Posiada wiedzę w zakresie działania typów systemów rozproszonych i rozproszonych systemów plików.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi korzystać z systemu operacyjnego Linux w zakresie średnio zaawansowanego użytkownika.

PEK_U02 Potrafi pisać proste skrypty powłoki stosując podstawowe konstrukcje pętli, instrukcji warunkowych oraz metod przekazywania parametrów.

PEK_U03 Potrafi zaplanować i przeprowadzić ocenę eksperymentalną prostych algorytmów szeregowania.

PEK_U04 Potrafi zaplanować i przeprowadzić ocenę eksperymentalną prostych algorytmów zastępowania stron.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp, rys historyczny, struktura systemów operacyjnych, ich miejsce w systemach komputerowych. Przegląd struktur.	2
Wy2	Procesy - pojęcie i koordynacja. Rola planistów w systemie. Algorytmy planowania	2
Wy3	Koordynowanie procesów. Przegląd typowych problemów.	2
Wy4	Koordynowanie procesów - Semafore. Problemy synchronizacji, problem czytelników i pisarzy, problem posilających się filozofów	2
Wy5	Komunikacja międzyprocesowa	2
Wy6	Blokady, warunki ich powstawania Metody wychodzenia z blokad.	2
Wy7	Zarządzanie pamięcią operacyjną - przesłanki, ładowanie dynamiczne, łączenie dynamiczne, nakładki.	1
Wy8	Schemat ciągłego modelu pamięci oraz strategie przydziału.	1
Wy9	Model dyskretny pamięci operacyjnej - stronicowanie. Problemy ochrony.	1
Wy10	Pamięć wirtualna. Stronicowanie na żądanie. Zastępowanie stron (algorytmy). Przydział ramek (algorytmy).	2
Wy11	Zarządzanie pamięcią pomocniczą. Struktura dysku, podstawowe pojęcia. Katalog urządzenia. Zarządzanie wolnymi obszarami, metody przydziału miejsca na dysku. Planowanie dostępu do dysku.	1
Wy12	Organizacja systemu plików (Pojęcie pliku, struktura katalogowa, Operacje plikowe)	2
Wy13	Metody dostępu do informacji zawartej w pliku; semantyka spójności. Organizacja struktury katalogowej. Ochrona plików	2
Wy14	System ochrony. Powody ochrony, dokumenty ochrony; statyczne i dynamiczne. Ochrona w istniejących systemach.	2
Wy15	Wewnętrzne struktury i funkcje systemu wejścia-wyjścia.	2
Wy16	Systemy rozproszone.	2
Wy17	Przegląd systemów operacyjnych z rodziny UNIX, Linux i MS Windows.	2

	Suma godzin	30
--	--------------------	-----------

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Informacje organizacyjne, zasady pracy w laboratorium, zasady oceniania. Narzędzia wykorzystywane podczas zajęć.	2
La2	Praca w systemie Linux - przegląd poleceń powłoki.	6
La3	Zapoznanie z programami find, grep, talk, telnet, ftp.	2
La4	Praca z urządzeniami wejścia-wyjścia.	2
La5	Praca z edytorem vi	2
La6	Ćwiczenia z pisania skryptów powłoki	4
La7	Przeprowadzenie oceny eksperymentalnej jakości wybranych algorytmów planowania z wyłączeniem i bez wyłączenia dla otwartej i zamkniętej puli zadań	8
La8	Eksperymentalna ocena jakości wybranych algorytmów zastępowania stron	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
N2. Wykład problemowy
N3. Ćwiczenia praktyczne na stanowisku laboratoryjnym
N4. Konsultacje
N5. Dyskusja
N6. Praca własna – przygotowanie projektu oprogramowania symulacyjnego, przygotowanie do wykładu i do zajęć laboratoryjnych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 ÷ PEK_W04	Egzamin testowy, egzamin ustny.
F2	PEK_U01 ÷ PEK_U04	Weryfikacja praktycznych umiejętności na stanowisku komputerowym. Ocena stopnia realizacji ćwiczeń w laboratorium, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena sprawozdania zawierającego projekt eksperymentu, niezbędnego oprogramowania symulacyjnego, rezultaty oraz wnioski z badań. Odpowiedź ustna.
P = 2/3 F1 + 1/3 F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

literatura PODSTAWOWA:

- [1] Silberschatz A., Peterson J.L., Galvin P.B., *Podstawy systemów operacyjnych*, WNT, Warszawa 2006.
- [2] Bach M.J., *Budowa systemu operacyjnego UNIX*, WNT, Warszawa 1995.
- [3] Starllings W., *Systemy operacyjne*, Robomatic, Wrocław 2003.
- [4] Lister A.M., Eager R.D., *Wprowadzenie do systemów operacyjnych*, WNT Warszawa 1994.

literatura UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Starllings W., *Organizacja i architektura systemu komputerowego*, WNT, Warszawa 2004.
- [2] Coulouris G., Dollimore J., Kindberg T., *Systemy rozproszone - podstawy i projektowanie*, WNT, Warszawa 1999.
- [3] Madeja L., *Ćwiczenia z systemu Linux. Podstawy obsługi systemu*, Mikom, Warszawa 1999.
- [4] Kerningham B.W., Ritchi D.M., *Język C*, WNT, Warszawa 1988.
- [5] Rochkin M.J., *Programowanie w systemie UNIX dla zaawansowanych*, WNT, Warszawa 1993.
- [6] Dokumentacja wybranej dystrybucji systemu operacyjnego Linux

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

Prof. dr hab. inż. Michał Woźniak, michal.wozniak@pwr.edu.pl

WYDZIAŁW-4/ STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim ... Media transmisyjne.	
Nazwa w języku angielskim ... Transmission Media	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ...Cyberbezpieczeństwo....	
Specjalność (jeśli dotyczy): ... nd.	
Stopień studiów i forma: I / II stopień* , stacjonarna / niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy /wybieralny /ogólnouczelniany *	
Kod przedmiotu CBEK00007	
Grupa kursów TAK / NIE*	

	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*	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	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				4	-
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			1	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU
C1. Poznanie i zrozumienie właściwości kablowych i radiowych mediów transmisyjnych, ich budowy, parametrów fizycznych i elektrycznych, podstawowych zależności wiążących parametry fizyczne i transmisyjne mediów.
C2. Zdobycie podstawowej wiedzy o stosowanych współcześnie systemach okablowania, metodach pomiaru parametrów fizycznych elektrycznych i transmisyjnych okablowania, stosowanych technikach kodowania i modulacji w mediach przewodowych.
C3. Nabycie wiedzy dotyczącej fizyki zjawisk związanych z propagacją fal radiowych
C4. Nabycie wiedzy dotyczącej metod prognozowania tłumienia fal radiowych
C5. Nabycie umiejętności projektowania infrastruktury sieci opartej o różne media transmisyjne.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - posiada podstawową wiedzę o zjawiskach fizycznych związanych z transmisją sygnałów przez kable miedziane, światłowody i drogą radiową.

PEK_W02 - posiada podstawową wiedzę o różnych modelach medium transmisyjnego.

PEK_W03 - posiada podstawową wiedzę o zastosowaniach odpowiednich mediów transmisyjnych dla różnych systemów teleinformatycznych.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01- Potrafi wykonać projekt infrastruktury sieci opartej o różne media transmisyjne.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 – umiejętność pracy w grupie

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, podstawy transmisji radiowej	2
Wy2	Obszar istotny dla propagacji, strefy Fresnela	2
Wy3	Rozchodzenie się fali przyziemnej w troposferze i środowisku zjonizowanym	2
Wy4	Rozchodzenie się fal w różnych zakresach częstotliwości	2
Wy5	Zjawiska towarzyszące odbiorowi fal radiowych (wielodrogowość i zaniki) i ich wpływ na właściwości kanału transmisyjnego	2
Wy6	Metody obliczeń propagacyjnych	2
Wy7	Propagacja w terenie zurbanizowanym	2
Wy8	Przegląd mediów transmisyjnych stosowanych w nowoczesnych sieciach teleinformatycznych	2
Wy9	Tory przewodowe miedziane symetryczne i współosiowe	2
Wy10	Metody pomiaru właściwości miedzianych systemów transmisyjnych	2
Wy11	Tory przewodowe światłowodowe	2
Wy12	Metody pomiaru właściwości światłowodowych systemów transmisyjnych	2
Wy13	Systemy okablowania strukturalnego	2
Wy14	Systemy okablowania telekomunikacyjnej sieci dostępowej	2
Wy15	Techniki zabezpieczania transmisji w mediach: kodowanie, modulacje i szyfrowanie stosowane w torach przewodowych	2
Suma godzin		30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Projekt infrastruktury sieci: 1. Projekt okablowania strukturalnego 2. Projekt okablowania sieci dostępowej 3. Projekt infrastruktury sieci dostępu radiowego	15

	4. Projekt infrastruktury sieci dostępu hybrydowego (okablowania miedzianego, światłowodowego, radiowego)	
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych	
N2. Konsultacje	
N3. Praca własna – samodzielne studia, opracowanie projektu i przygotowanie do zaliczenia.	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Egzamin
F2	PEK_Pr01	Zaliczenie
$P = (F1+F2)/2$ Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
<p>[1] Bem D.J.: Anteny i rozchodzenie się fal radiowych, WNT, Warszawa 1973.</p> <p>[2] Katulski R.J.: Propagacja fal radiowych, WKŁ, Warszawa 2009.</p> <p>[3] Parsons J.D.: The Mobile Radio Propagation Channel, Pentech Press. London 2000.</p> <p>[4] Stanisław Bolkowski „Teoria obwodów elektrycznych”, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1995</p> <p>[5] Maciej Krakowski „Elektrotechnika teoretyczna, tom I. Obwody liniowe i nieliniowe”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1995</p> <p>[6] Andrew Simmonds, Wprowadzenie do transmisji danych, WKŁ, Warszawa 1999</p>	
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u>	
<p>[7] Blaunstein N.: Radio Propagation in Cellular Networks, Artech House, Boston – London 2000.</p> <p>[8] Hess G.C.: Land-Mobile Radio System Engineering, Artech House, Boston – London 1993.</p> <p>[9] Mehrotra A.: Cellular Radio Performance Engineering, Artech House, Boston – London 1994.</p> <p>[10] Siwiak K.: Radio wave propagation and antennas for personal communications, Artech House, Boston – London 1994.</p>	
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
waldemar.grzebyk @pwr.edu.pl	

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Rachunek prawdopodobieństwa
Nazwa w języku angielskim:	Probability Theory
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Telekomunikacja, Teleinformatyka, Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma:	1 stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	MAEW00300
Grupa kursów:	NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. K1INF_W02, K1INF_U02

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie podstawowych pojęć i metod rachunku prawdopodobieństwa.
C2 Poznanie klasycznych rozkładów probabilistycznych, ich własności i zastosowań w zagadnieniach praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 zna podstawowe pojęcia i metody rachunku prawdopodobieństwa

PEK_W02 zna klasyczne rozkłady probabilistyczne i ich własności

PEK_W03 wie, jak stosować podstawowe metody rachunku prawdopodobieństwa w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki

Z zakresu kompetencji społecznych:

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	Elementy statystyki opisowej (szereg rozdzielczy, momenty). Przestrzeń zdarzeń elementarnych. Zdarzenia losowe, działania na zdarzeniach. Aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa. Własności prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo klasyczne i geometryczne.	2
Wy2	Prawdopodobieństwo warunkowe, zdarzenia niezależne i wzór Bayesa.	1
Wy3	Definicja zmiennej losowej (dyskretnej i ciągłej). Przykłady. Rozkład zmiennej losowej. Dystrybuanta i jej własności.	2
Wy4	Zmienne losowe dyskretne. Przegląd rozkładów dyskretnych: dwupunktowy, Bernoulliego oraz Poissona. Przykłady i zastosowania.	1
Wy5	Zmienne losowe typu ciągłego. Gęstość prawdopodobieństwa i jej związek z dystrybuantą. Przegląd rozkładów ciągłych: jednostajny, normalny, wykładniczy, t-Studenta, χ kwadrat. Przykłady i zastosowania.	1
Wy6	Momenty zwykłe i centralne zmiennych losowych (wartość oczekiwana, wariancja, mediana i kwartale). Standaryzacja zmiennej losowej o rozkładzie normalnym. Tablice rozkładu normalnego.	2
Wy7	Zmienne losowe dwuwymiarowe. Definicja dystrybuanty i gęstości. Rozkłady brzegowe i warunkowe. Niezależność zmiennych losowych. Współczynnik korelacji.	3
Wy8	Ciągi zmiennych losowych. Sumowanie niezależnych zmiennych losowych (momenty). Prawa wielkich liczb, centralne twierdzenie graniczne- Metoda Monte Carlo. Kolokwium.	3
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład – metoda tradycyjna.

N2. Listy zadań.

N3. Konsultacje.

N4. Praca własna studenta – przygotowanie do kolokwium.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 - PEK_W03 PEK_K01, PEK_K02	Kolokwia, kartkówki
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, T. I, PWN, Warszawa 2006.
- [2] M. Fisz, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, PWN, Warszawa 1967.
- [3] H. Jasiulewicz, W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2001.
- [4] A. Plucińska, E. Pluciński, Probabilistyka, WNT, Warszawa 2006.
- [5] W. Krywicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Cz. I-II, PWN, Warszawa 2007.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] D. Bobrowski, Probabilistyka w zastosowaniach technicznych, PWN, Warszawa 1986.
- [2] A. A. Borowkow, Rachunek prawdopodobieństwa, PWN, Warszawa 1975.
- [3] T. Inglot, T. Ledwina, Z. Ławniczak, Materiały do ćwiczeń z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1984.
- [4] J. Jakubowski, R. Sztencel, Wstęp do teorii prawdopodobieństwa, Script, Warszawa 2001.
- [5] W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2002.

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

Dr hab. Mieczysław Wodecki, prof. nadzw. PWR mieczyslaw.wodecki@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Etyka inżynierska
Nazwa w języku angielskim:	Engineering Ethics
Kierunek studiów:	Automatyka i robotyka, Elektronika, Telekomunikacja, Informatyka, Teleinformatyka
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy, ogólnouczelniany
Kod przedmiotu:	PSEW00001
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)					
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 SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1: Zdobycie przez studentów elementarnej wiedzy z etyki ogólnej i zawodowej;
 C2: Ukształtowanie wrażliwości na dylematy moralne w pracy inżyniera;
 C3: Zapoznanie studentów z kodeksami etyki inżynierskiej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01: Po zakończeniu kursu student ma wiedzę niezbędną do rozumienia etyczno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, takich jak: filozoficzny namysł nad istotą techniki i konkretne rozstrzygnięcia na gruncie „wartościowania techniki” (*technology assessment*).

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Etyka jako dyscyplina filozoficzna	1
Wy2	Główne szkoły metaetyczne	1
Wy3	Problem sumienia	1
Wy4	Podstawowe pojęcia etyczne – problem uzasadnienia norm etycznych	1
Wy5	Sposoby uzasadnienia norm w etykach deontologicznych	1
Wy6	Sposoby uzasadnienia norm w etyce utilitarystycznych	1
Wy7	Problemy działalności technicznej	1
Wy8	Determinizm techniczny w świetle sporu o możliwość wolności	1
Wy9	Elementy socjologii zawodu	1
Wy10	Status etyki inżynierskiej	1
Wy11	Problem odpowiedzialności zawodowej inżyniera	1
Wy12	Etyczna ocena wdrażania nowych technologii (TA)	1
Wy13	Struktura i funkcja kodeksów inżynierskiej etyki zawodowej	1
Wy14	Prezentacja wybranych inżynierskich kodeksów etycznych cz. 1.	1
Wy15	Prezentacja wybranych inżynierskich kodeksów etycznych cz. 2.	1
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Prezentacja multimedialna N2. Wykład informacyjny N3. Dyskusja

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEK_W01:	Kolokwium pisemne z materiału wykładów

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- 1) Agazzi E., *Dobro, zło i nauka*, tłum. E. Kałuszyńska, Warszawa 1997.
- 2) Anzenbacher A., *Wprowadzenie do etyki*, 2008.
- 3) Birnbacher D., *Odpowiedzialność za przysze pokolenia*, Kraków 1999.
- 4) Chyrowicz B. [red.], *Etyka i technika w poszukiwaniu ludzkiej doskonałości*, Lublin 2004.
- 5) Galewicz W. [red.], *Moralność i profesjonalizm. Spór o pozycję etyk zawodowych*, Kraków 2010.
- 6) Gasparski W., *Dobro, zło i technika*, [w:] *Problemy etyczne techniki*, Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji, Warszawa 1999, s. 17-26.
- 7) Gasparski W., *Dobro, zło i technika*, „Zagadnienia Naukoznawstwa” 1999 nr 3-4, s. 386-391.
- 8) Goćkowski J. Pigoń K., *Etyka zawodowa ludzi nauki*, Wrocław 1991.
- 9) Jonas H., *Zasada odpowiedzialności. Etyka dla cywilizacji technologicznej*, tłum. M. Klimowicz, Kraków 1996.
- 10) Kiepas A., *Człowiek – technika – środowisko: człowiek współczesny wobec wyzwań końca wieku*, Katowice 1999.
- 11) Kiepas A., *Człowiek wobec dylematów filozofii techniki*, Katowice 2000.
- 12) Kiepas A., *Nauka – technika – kultura: studium z zakresu filozofii techniki*, Katowice 1984.
- 13) Ossowska M., *Normy moralne. Próba systematyzacji*, Warszawa 2003.
- 14) Postman N., *Technopol: triumf techniki nad kulturą*, Warszawa 1995.
- 15) Styczeń T., *Wprowadzenie do etyki*, Lublin 1993.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- 1) Bober, W. J., *Powinność w świecie cyfrowym: etyka komputerowa w świetle współczesnej filozofii moralnej*, 2008.
- 2) Kotarbiński T., *Dzieła wszystkie. Prakseologia*, Ossolineum 2003.
- 3) Lisak M. *Elementy etyki w zawodzie architekta*, 2006.
- 4) Słowiński B., *Podstawy sprawnego działania*, Koszalin 2007.
- 5) Sołtysiak G., *Kodeksy etyczne w Polsce*, Warszawa 2006.
- 6) Sułek M., Swiniarski J., *Etyka jako filozofia dobrego działania zawodowego*, Warszawa 2001.
- 7) Ślipko T., *Zarys etyki ogólnej*, Kraków 2004.
- 8) Ślipko T., *Zarys etyki szczegółowej: t.1: Etyka osobowa, t.2: Etyka społeczna*, Kraków 2005.
- 9) Wawszczak, W., *Humanizacja Inżynierów*, „Forum Akademickie” nr 9, wrzesień 2003, s. 38-40.

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

Dr Krzysztof Serafin, krzysztof.serafin@pwr.wroc.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI		KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Projekt zespołowy		
Nazwa w języku angielskim:	Team Project		
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo		
Specjalność:	Bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych		
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna		
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy		
Kod przedmiotu:	CBES00111		
Grupa kursów:	NIE		

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				120	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				4	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				2	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU
C1 Nabycie umiejętności wykonania przydzielonych zadań inżynierskich w ramach realizacji złożonego zadania inżynierskiego
C2 Zdobywanie doświadczeń w pracy zespołowej, w tym umiejętności planowania i harmonogramowania, komunikacji wewnątrz-zespołowej, pełnienia roli członka zespołu bądź lidera, możliwość wykazania się kreatywnością, otwartością na innowacyjne podejście do realizacji celu oraz zorientowaniem na sukces zespołu

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi wykonać zadania w ramach realizacji złożonego projektu informatycznego

PEK_U02 umie zastosować zasady zarządzania projektem do realizacji złożonego projektu informatycznego

PEK_U03 umie opracować dokumentację projektu

Z zakresu kompetencji:

PEK_K01 jest świadomy konieczności należytej współpracy z zespołem, wykazuje się świadomością swojej roli w projekcie oraz dbałością o terminową realizację powierzonych zadań

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Ustalenie tematyki projektu (np. informacyjny system internetowy, złożony internetowy system bazodanowy, kompleksowy projekt sieci teleinformatycznej z uwzględnieniem technik bezprzewodowej transmisji, projekt informatyzacji firmy, system eksperymentowania, system diagnostyki sieci teleinformatycznej) i celu projektu. Przydział ról w projekcie, wstępny przydział zadań do wykonania, wybór lidera zespołu	4
Pr2	Zapoznanie się z obszarem problemowym projektu. Przegląd rozwiązań w obszarze problemu – analiza metod i stosowanych środków informatycznych.	4
Pr3	Analiza wymagań użytkownika, łącznie z analizą ekonomiczną skutków implementacji projektu. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu działań (w formie wykresu Gantt'a) oraz zasad komunikacji wewnątrz-zespołowej i z prowadzącym.	8
Pr4	Zaplanowanie zasad zarządzania jakością w projekcie, opracowanie procedur kontrolowania jakości, analiza ryzyka. Ustalenie zasad odbioru wyników poszczególnych etapów projektu oraz zasad dokumentowania etapów	4
Pr5	Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu	12
Pr6	Realizacja spotkań zespołu z prowadzącym - zgodnie z ustalonym harmonogramem (kamień milowy)	4
Pr7	Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu	12
Pr8	Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian	8
Pr9	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu w formie pisemnej	4
Suma godzin		60

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna

N2. Dyskusja problemowa

N3. Konsultacje

N4. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEKU_02, PEK_K01	Ocena prezentacji kolejnych etapów projektu oraz umiejętności pracy w zespole: przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, umiejętność zastosowania zasad zarządzania projektem
F2	PEK_U03	Ocena jakości wykonanego projektu oraz dokumentacji projektowej
$P=0.4*F1+0.6*F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Praca zbiorowa, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), wydanie polskie, 2009
- [2] Praca zbiorowa, Zarządzanie projektem informatycznym - model najlepszych praktyk, IFC Press, Kraków 2003
- [3] Robertson J., Robertson S., (1999), Pełna analiza systemowa, WNT Warszawa, 2003
- [4] Dennis A., Wixam B.H., System Analysis, Design, John Wiley & Sons, 2003
- [5] Bentley C. (2002), Managing Projects the Prince 2 Way, Colin Bentley 2002.
- [6] Anderson H.R.: Fixed Broadband Wireless System Design, John Wiley & Sons, 2003.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [7] Pozycje literaturowe dotyczące wybranych technologii i środowisk programistycznych

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

--

WYDZIAŁ W4 / STUDIUM K3	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Bezpieczeństwo w Bezprzewodowych Sieciach Dostępowych
Nazwa w języku angielskim	Security in Wireless Access Networks
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Bezpieczeństwo Sieci
Profil:	ogólnouczelniany / praktyczny*
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*
Kod przedmiotu	CBES00113
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)	60	—	60	—	—
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	—	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	—	—
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	—	—	2	—	—
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	—	1	—	—

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstawowych modulacji cyfrowych oraz kodowania i ich praktycznego zastosowania w systemach telekomunikacyjnych
2. Znajomość podstawowych protokołów wielodostępu
3. Znajomość notacji decybelowej oraz zjawisk propagacyjnych
4. Znajomość podstawowych metryk oceny wydajności transmisyjnej systemów telekomunikacyjnych (przepustowość, opóźnienie, jitter itp.)
5. Umiejętność zespołowej pracy podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych

CELE PRZEDMIOTU

C1. Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu współczesnych radiowych sieci dostępowych o różnym zasięgu (od lokalnego do makrokomórkowego) i charakterze (tj. amatorskim

i operatorskim), metod szacowania pojemności oraz przewidywania zagrożeń z zakresu kompatybilności elektromagnetycznej

C2. Zdobyć podstawowej wiedzy dotyczącej szacowania osiągnięć danego bezprzewodowego interfejsu dostępowego w warunkach wyjściowych (nieobciążonych) oraz z uwzględnieniem narzutu protokołowego warstw wyższych (np. MAC)

C3. Zdobyć wiedzy na temat cyberbezpieczeństwa w dostępowym segmencie systemów bezprzewodowych, w zakresie: elektromagnetycznym i sprzętowym (tj. urządzeń terminali i stacji bazowych), w tym: metodyk detekcji ataków i ich prewencji.

C4. Zdobyć umiejętności zestawiania połączeń sieciowych dla systemów WLAN oraz Bluetooth, stosowania modeli propagacyjnych do predykcji zasięgu radiowego za pomocą programów: Mapki i Piast (dla środowisk *outdoor*) oraz Proman (dla środowisk *indoor*), praktycznej obsługi analizatora widma oraz konfigurowania dostępnych bezprzewodowych systemów dostępowych ze szczególnym uwzględnieniem zasad cyberbezpieczeństwa.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – posiada podstawową wiedzę o metodach szacowania pojemności oraz wynikowej sprawności radiowej sieci dostępowej, w określonej technice wielodostępu (np. OFDMA, CDMA, CSMA/CA itp.)

PEK_W02 – zna systemy pracujące w pasmach nielicencjonowanych (WLAN, Bluetooth, UWB) oraz pracujące w pasmach licencjonowanych, takie jak UMTS, (DC-)HSPA(+), LTE(-Advanced)

PEK_W03 – jest w stanie podać i opisać metryki jakościowe pomocne w detekcji cyberataków oraz wskazać metody ich prewencji

PEK_W04 – jest w stanie wskazać możliwe zagrożenia związane z zagłuszeniem (intencjonalnym lub nie) i obliczyć ilościowo jego wpływ, na podstawie znajomości aspektów propagacyjnych oraz widmowych (maski promieniowania)

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – potrafi skonfigurować sieć WLAN, przeprowadzać podstawową diagnostykę i nią zarządzać

PEK_U02 – potrafi skonfigurować pikosieć Bluetooth, przeprowadzać podstawową diagnostykę i nią zarządzać

PEK_U03 – potrafi stosować narzędzie iPerf do testów wydajnościowych sieci WLAN oraz Bluetooth

PEK_U04 – potrafi nastawić i obsługiwać analizator widma

PEK_U05 – potrafi skonfigurować nastawy zapewniające wymagany poziom bezpieczeństwa urządzeń dostępowych systemów bezprzewodowych oraz założone parametry bezpieczeństwa transmisji

PEK_U06 – potrafi wykonać szacunkowe wyliczenia spodziewanych zakłóceń w segmencie dostępowym na podstawie znajomości charakterystyk toru odbiorczego systemu zakłócanego i charakterystyk torów nadawczych systemów zakłócających

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 – potrafi pracować w zespole osób realizujących dane ćwiczenie laboratoryjne a następnie przetwarzających uzyskane rezultaty i generujących końcowy raport z każdego zajęć

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do pasm nielicencjonowanych. Techniki OFDM, UWB, metody rozpraszania widma, maski promieniowania, aspekty propagacyjne oraz zakłócenia	2
Wy2	Specyfika cyberataków w segmencie dostępowym sieci bezprzewodowych. Metody prewencji i minimalizacji ryzyka	2
Wy3	Fizyka zakłóceń oraz inżynierskie podejście do problemu cyberbezpieczeństwa w segmencie dostępowym	3
Wy4	Bezprzewodowe systemy dostępowe WMAN: IEEE 802.16x (WiMAX) – zasada działania, metody bezpiecznego planowania sieci wielkoobszarowych. Systemy komórkowe generacji 3G-5G z uwzględnieniem aspektu ich odporności na zakłócenia elektromagnetyczne	4
Wy5	Bezprzewodowe sieci lokalne WLAN: rodzina systemów IEEE 802.11x – zasada działania, metody planowania sieci wielkoobszarowych. Przegląd metod zabezpieczania dostępu i szyfrowania transmisji	2
Wy6	Bezprzewodowe systemy osobiste WPAN: IEEE 802.15.1 Bluetooth	2
Suma godzin:		15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zajęcia wprowadzające: prezentacja przepisów BHP, wstępne informacje dot. obsługi sprzętu oraz zasad raportowania ćwiczeń i zaliczeń.	4
La2	Prezentacja narzędzi pracy w trakcie zajęć, w tym: programu iPerf, Mapki, Piast, ProMan, analizator widma, monitor GSM. Prezentacja zastosowań tych narzędzi do ilościowej estymacji jakości wdrożonych mechanizmów bezpieczeństwa elektromagnetycznego	4
La3	Wykorzystanie analizatora widma do monitoringu środowiska elektromagnetycznego na potrzeby detekcji ewentualnych zakłóceń	4
La4	Użycie programistycznych narzędzi symulacyjnych do predykcji zasięgu radiowego <i>outdoor</i> w warunkach bez zakłóceń i w ich obecności	4
La5	Użycie programistycznych narzędzi symulacyjnych do predykcji zasięgu radiowego <i>indoor</i> w warunkach bez zakłóceń i w ich obecności	6
La6	Konfiguracja nastaw transmisyjnych oraz związanych z bezpieczeństwem transmisji, badanie wydajności, kompatybilność elektromagnetyczna, w sieciach WLAN	4
La7	Konfiguracja, diagnostyka i zarządzanie pikosieciami bezprzewodowymi Bluetooth	4
Suma godzin:		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów
- N2. Narzędzia symulacyjne
- N3. Konsultacje
- N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
- N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01-04	Test zaliczeniowy z wykładu
F2	PEK_U01-06 PEK_K01	Ocena końcowa z laboratorium

$P = 0,76 \cdot F1 + 0,24 \cdot F2$
warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] D. Lund, *Wireless Communications Cyber Security, Engineering & Technology Reference, 2017, 10pp.*
- [2] Krzysztof Wesołowski, „Systemy Radiokomunikacji Ruchomej”, WKiŁ, Warszawa 1999

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] W. Hołubowicz, M. Szwabe, „Systemy radiowe z rozpraszaniem widma, CDMA. Teoria, standardy, aplikacje”, Motorola Polska, Poznań 1998

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

Dr hab. inż. Kamil Staniec, prof. PWr, kamil.staniec@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Bezpieczeństwo internetu
Nazwa w języku angielskim:	Internet security
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Bezpieczeństwo sieci
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	CBES00115
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	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5			1	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

- 1.
- 2.
- 3.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę dotyczącą metod i technik zabezpieczonej komunikacji w internecie
 C2. Zdobyć umiejętności uruchamiania bezpiecznego dostępu do usług teleinformatycznych w internecie z zachowaniem poufności przesyłanych danych, integralności oraz dostępności usług.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01- Posiada wiedzę o zagrożeniach w internecie oraz różnych rodzajach ataków.

PEK_W02- Posiada podstawową wiedzę o metodach ochrony komunikacji w internecie z zachowaniem poufności przesyłanych danych, integralności oraz dostępności usług.

PEK_W03 - Zna zagadnienia realizacji bezpiecznego dostępu do internetu, monitorowania go oraz polityk bezpieczeństwa w tym zakresie. Ma podstawową wiedzę o metodach ochrony lokalnych zasobów przed zagrożeniami ze strony internetu

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi zaplanować i stworzyć bezpieczne połączenia w dostępie do usług w internecie z zachowaniem poufności przesyłanych danych, integralności oraz dostępności usług..

PEK_U02- Potrafi dobrać optymalne technologie do przyjętych założeń i zaprojektować bezpieczny dostęp do internetu.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Zagrożenia i ataki w internecie.	2
Wy2	Metody uwierzytelniania, wymiany kluczy oraz szyfrowania przesyłanych danych w internecie.	2
Wy3	Tunele szyfrowane VPN w relacji client –to – site i site – to – site.	2
Wy4,5	Ochrony lokalnych zasobów przed zagrożeniami ze strony internetu.	4
Wy6	Ochrona użytkowników internetu – zmiana paradygmatu.	2
Wy7	Polityki bezpieczeństwa i dobre praktyki w realizacji bezpiecznego dostępu do internetu.	2
Wy8	Repetitorium	1
Suma godzin		15

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
...		
Suma godzin		

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Przygotowanie założeń do projektów bezpiecznego dostępu do internetu wg różnych paradygmatów	4
Pr2-12	Wybór technologii i opracowanie optymalnych rozwiązań spełniających przyjęte założenia. Analiza ryzyka. Testowanie wybranych metod zabezpieczeń.	22
Pr13-	Prezentacja rozwiązań	4

15		
	Suma godzin	30

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem transparencji i slajdów oraz narzędzi symulacyjnych
 N2. Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach PWR
 N3. Ćwiczenia praktyczne – konfiguracja urządzeń i testy funkcjonalne
 N4. Konsultacje
 N5. Praca własna – przygotowanie projektów
 N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

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	dyskusje, test końcowy
F2	PEK_U01-02	wykonanie projektu
$P = (F1 + F2) / 2$ warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] OpenStack: Networking services security best practices
- [2] Amazon Web Services: Overview of Security Processes
- [3] VMware vCloud Networking and Security Overview Whitepaper

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Paloalto networks resources
- [2] Dokumenty RFC

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

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

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim **BAZY DANYCH**

Nazwa w języku angielskim **DATABASES**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Cyberbezpieczeństwo**

Specjalność (jeśli dotyczy):

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

Rodzaj przedmiotu: ~~obowiązkowy~~ / wybieralny / ~~ogólnouczelniany*~~

Kod przedmiotu **CBES00206**

Grupa kursów **TAK / NIE***

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			90	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*			Egzamin / zaliczenie na ocenę*	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0			2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2			1	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Podstawowa wiedza z zakresu kodowania i szyfrowania danych (np. kurs Kodowanie i Kryptografia I), wiedza z zakresu bezpieczeństwa systemów operacyjnych, z zakresu ochrony informacji, protokołów sieciowych oraz znajomość obsługi systemów operacyjnych z rodziny Unix.

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie wiedzy dotyczącej technik fizycznej i logicznej organizacji danych oraz zapoznanie z technikami indeksowania danych.

C2 Nabycie wiedzy dotyczącej pojęć, metod, algorytmów, protokołów, a także technologii i narzędzi wykorzystywanych do projektowania baz danych.

C3 Zapoznanie z metodami zarządzania transakcjami oraz metodami ochrony danych przed awariami systemów zarządzania bazami danych.

C4 Nabycie kompetencji w zakresie oceny i stosowania kryptograficznej ochrony baz danych oraz stosowania technik polityki dostępu i zarządzania zaufaniem.
 C5 Wykształcenie umiejętności zapewnienia bezpieczeństwa w bazach danych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Student ma wiedzę o architekturze i zasadzie działania podstawowych komponentów SZBD.

PEK_W02 Student potrafi omówić i porównać podstawowe metody organizacji danych, indeksowania danych oraz przetwarzania i optymalizacji transakcji i zapytań w SZBD.

PEK_W03 Student posiada kompetencje w zakresie kryptograficznych metod stosowanych w ochronie SZBD

PEK_W04 Student ma znajomość technik projektowania bezpiecznych baz danych.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Student potrafi wybrać i dostosować odpowiednie do wymagań narzędzia tworzenia aplikacji baz danych.

PEK_U02 Student potrafi samodzielnie zaprojektować i zaimplementować bazę danych.

PEK_U03 Student potrafi ocenić rozmiary i prawidłowo stosować systemy składowania i odzyskiwania danych.

PEK_U04 Student ma umiejętność analizy, projektowania i implementacji mechanizmów bezpieczeństwa w bazach danych

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 – Student posiada kompetencje w zakresie indywidualnej i zespołowej pracy w zakresie realizacji systemów baz danych.

PEK_K02 – Student potrafi dostrzec społeczne i prawne problemy stosowania metod ochrony baz danych.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Architektura SZBD.	2
Wy2	Techniki organizacji danych.	2
Wy3	Bazy danych relacyjne – zastosowanie i architektura.	2
Wy4	Optymalizacja (normalizacja) relacyjnych struktur danych.	2
Wy5	Bazy danych grafowe – zastosowanie i architektura.	2
Wy6	Bazy danych obiektowe – wprowadzenie.	2
Wy7	Bazy danych nierelacyjne – zastosowanie i architektura.	2

Wy8	Porównanie modeli danych.	2
Wy9	Aspekty bezpieczeństwa baz danych.	2
Wy10	Mechanizmy transakcji i replikacji w bazach danych.	2
Wy11	Modele bezpieczeństwa różnych typów baz danych. Ochrona fizyczna, polityka ochrony, ochrona informatyczna.	2
Wy12	Bazy danych i metody kryptograficzne. Schematy kryptograficzne używane w zabezpieczaniu baz danych.	2
Wy13	Podpisy elektroniczne, systemy uwierzytelniania.	2
Wy14	Uszkodzenia i odzyskiwanie baz danych. Systemy składowania i zabezpieczania danych.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Sprawy organizacyjne, rozdanie i omówienie tematów zadań projektowych	1
Pr2	Omówienie założeń projektowych i etapów pracy	1
Pr3	Realizacja projektu	11
Pr4	Prezentacje uzyskanych rezultatów i dyskusja na temat zdobytych Doświadczeń	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych N2. Studia literaturowe N3. Konsultacje N4. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04	1. Ocena z kolokwium (wykład) 2. Proste zadania domowe dotyczące zagadnień przetwarzania danych
F2	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_U04	1. Przedstawienie wyników realizacji projektu wraz z ich dyskusją i wnioskami 2.
P=0.3*F1+0.7*F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] R. Elmasri, S. B. Navathe - "Wprowadzenie do systemów baz danych", Helion 2005
- [2] Garcia-Molina. H., Ullman J.D., Widom J., Systemy baz danych. Pełnywykład, WNT, 2006.
- [3] Stencel, Krzysztof - "Obiektowe i półstrukturalne bazy danych", Wydawnictwo Polsko-Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych 2012

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] David Litchfield, Chris Anley, John Heasman, Bill Grindlay, „The Database Hacker's Handbook: Defending Database Servers”, Wiley 2005

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

Dr inż. Mateusz Tykierko mateusz.tykierko@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI /STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Bezpieczne systemy rozproszone
Nazwa w języku angielskim	Secure distributed systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	Bezpieczeństwo Danych
Profil:	ogólnouczelniany / praktyczny*
Stopień studiów i forma:	I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	CBES00208 *W, *P
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	---	---	15	---
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	---	---	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)	X	---	---	---	---
Liczba punktów ECTS	4	---	---	---	---
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	---	---	2	---
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	---	---	1	---

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Student ma podstawową wiedzę na temat sieci teleinformatycznych.
2. Student ma wiedzę z zakresu zagadnień sieci komputerowych

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobyć podstawowej wiedzy na temat organizacji systemów rozproszonych oraz mechanizmy łączenia użytkowników i zasobów.
- C2 Zdobyć wiedzy na temat mechanizmów i sposobów realizacji ataków na systemy rozproszone działań związanych z zapewnieniem odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa

niepotrzebne skreślić

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Student ma spójną wiedzę teoretyczną na temat organizacji systemów rozproszonych oraz mechanizmy łączenia użytkowników i zasobów. Potrafi określić wymagania związane zapewnieniem ciągłości i niezawodności systemu tej klasy.
- PEK_W02 Potrafi określić poziom bezpieczeństwa danych w systemach rozproszonych w myśl ich poufności, integralności i dostępności.
- PEK_W03 Student rozumie mechanizmy i sposoby realizacji ataków na systemy rozproszone oraz potrafi wskazać działania związane z zapewnieniem odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Student potrafi przeanalizować strukturę i mechanizmy działania systemu/sieci rozproszonej i wskazać potencjalne zagrożenia dla poufności, integralności i dostępności danych.
- PEK_U02 Student potrafi dobrać odpowiednie mechanizmy i narzędzia oraz określić wymagania dotyczące zabezpieczeń a następnie dobrać odpowiednie.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.
- PEK_K02 Potrafi przedstawić efekty swojej pracy w zrozumiałej formie.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Definicje i architektury systemów rozproszonych	2
Wy2 Wy3	Niezawodność systemów rozproszonych	4
Wy4 Wy5	Narażenie na niebezpieczeństwo w systemach rozproszonych (mechanizmy i cechy zagrożeń, mechanizmy i cechy ataków)	6
Wy6 Wy7	Zapewnianie bezpieczeństwa zasobów w systemach rozproszonych, wymagania bezpieczeństwa dla systemów rozproszonych	4
Wy9 Wy10	Zapewnianie bezpieczeństwa danych w systemach rozproszonych Wymagania bezpieczeństwa dla oprogramowania rozproszonego	4
Wy9 Wy10	Rozproszone systemy multimedialne, organizacja i cechy. Bezpieczeństwo informacji w rozproszonych systemach multimedialnych	4
Wy11 Wy13	Rozproszone systemy przemysłowe, organizacja i cechy Bezpieczeństwo informacji w rozproszonych systemach przemysłowych	4
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
Suma godzin		30

Forma zajęć - ćwiczenia	Liczba godzin
-------------------------	---------------

Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pro 1	Omówienie zasad realizacji zadania projektowego: zakres, temat, cele oraz formy projektu	1
Pro 2-7	Realizacja projektu (przygotowanie rozwiązanie praktycznego dla postawionego projektu) Dokumentowanie projektu (przygotowanie usystematyzowanej dokumentacji projektu)	12
Pro 8	Prezentacja rozwiązania problemu projektowego	2
	Suma godzin	15

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

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1.	Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
N2.	Konsultacje
N3.	Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	1. Ocena z kolokwium (wykład) 2. Proste zadania domowe dotyczące zagadnień tematu wykładu
F2	PEK_U01 PEK_U02	1. Prezentacje cząstkowej, 2. Obrona projektu, zaliczenie
P		

F1 – wykład – ocena z kolokwium

F2 – projekt – średnia ważona z ocen za realizację projektu

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

warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A. S. Tanenbaum, M. van Steen, Distributed Systems: Principles and Paradigms, Prentice-Hall, Inc., 2002
- [2] Distributed Systems Security: Issues, Processes and Solutions

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1]

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

dr inż. Jacek Oko jacek.oko@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI		KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Projekt zespołowy		
Nazwa w języku angielskim:	Team Project		
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo		
Specjalność:	Bezpieczeństwo danych		
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna		
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy		
Kod przedmiotu:	CBES00210		
Grupa kursów:	NIE		

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				120	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				4	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				2	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU
C1 Nabycie umiejętności wykonania przydzielonych zadań inżynierskich w ramach realizacji złożonego zadania inżynierskiego
C2 Zdobywanie doświadczeń w pracy zespołowej, w tym umiejętności planowania i harmonogramowania, komunikacji wewnątrz-zespołowej, pełnienia roli członka zespołu bądź lidera, możliwość wykazania się kreatywnością, otwartością na innowacyjne podejście do realizacji celu oraz zorientowaniem na sukces zespołu

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi wykonać zadania w ramach realizacji złożonego projektu informatycznego

PEK_U02 umie zastosować zasady zarządzania projektem do realizacji złożonego projektu informatycznego

PEK_U03 umie opracować dokumentację projektu

Z zakresu kompetencji:

PEK_K01 jest świadomy konieczności należytej współpracy z zespołem, wykazuje się świadomością swojej roli w projekcie oraz dbałością o terminową realizację powierzonych zadań

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Ustalenie tematyki projektu (np. informacyjny system internetowy, złożony internetowy system bazodanowy, kompleksowy projekt sieci teleinformatycznej z uwzględnieniem technik bezprzewodowej transmisji, projekt informatyzacji firmy, system eksperymentowania, system diagnostyki sieci teleinformatycznej) i celu projektu. Przydział ról w projekcie, wstępny przydział zadań do wykonania, wybór lidera zespołu	4
Pr2	Zapoznanie się z obszarem problemowym projektu. Przegląd rozwiązań w obszarze problemu – analiza metod i stosowanych środków informatycznych.	4
Pr3	Analiza wymagań użytkownika, łącznie z analizą ekonomiczną skutków implementacji projektu. Opracowanie założeń projektowych. Ustalenie wstępnego harmonogramu działań (w formie wykresu Gantt'a) oraz zasad komunikacji wewnątrz-zespołowej i z prowadzącym.	8
Pr4	Zaplanowanie zasad zarządzania jakością w projekcie, opracowanie procedur kontrolowania jakości, analiza ryzyka. Ustalenie zasad odbioru wyników poszczególnych etapów projektu oraz zasad dokumentowania etapów	4
Pr5	Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu	12
Pr6	Realizacja spotkań zespołu z prowadzącym - zgodnie z ustalonym harmonogramem (kamień milowy)	4
Pr7	Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu	12
Pr8	Prezentacja efektów wykonanego projektu, dyskusja problemowa, ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego. Weryfikacja projektu. Ustalenie ewentualnych zmian	8
Pr9	Przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu w formie pisemnej	4
	Suma godzin	60

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna

N2. Dyskusja problemowa

N3. Konsultacje

N4. Praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEKU_02, PEK_K01	Ocena prezentacji kolejnych etapów projektu oraz umiejętności pracy w zespole: przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, umiejętność zastosowania zasad zarządzania projektem
F2	PEK_U03	Ocena jakości wykonanego projektu oraz dokumentacji projektowej
$P=0.4*F1+0.6*F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Praca zbiorowa, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), wydanie polskie, 2009
- [2] Praca zbiorowa, Zarządzanie projektem informatycznym - model najlepszych praktyk, IFC Press, Kraków 2003
- [3] Robertson J., Robertson S., (1999), Pełna analiza systemowa, WNT Warszawa, 2003
- [4] Dennis A., Wixam B.H., System Analysis, Design, John Wiley & Sons, 2003
- [5] Bentley C. (2002), Managing Projects the Prince 2 Way, Colin Bentley 2002.
- [6] Anderson H.R.: Fixed Broadband Wireless System Design, John Wiley & Sons, 2003.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [7] Pozycje literaturowe dotyczące wybranych technologii i środowisk programistycznych

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

--

FACULTY OF ELECTRONICS	
	SUBJECT CARD
Name in Polish:	Aspekty cyberbezpieczeństwa w sieciach bezprzewodowych
Name in English:	Cybersecurity aspects in wireless networks
Main field of study (if applicable):	Cybersecurity
Specialization (if applicable):	Data Security
Profile:	general / practical*
Level and form of studies:	I / II level*, full-time / part-time*
Kind of subject:	obligatory / selectable / general *
Subject code:	CBES00202
Group of courses:	YES / NO*

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15	—	30	—	—
Number of hours of total student workload (CNPS)	60	—	60	—	—
Form of crediting	crediting with grade	—	crediting with grade	—	—
For group of courses mark (X) final course	X				
Number of ECTS points	4				
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 SOCIAL COMPETENCES

1. Knowledge of basic digital modulations and coding as well as their practical application in communication systems
2. Knowledge of basic multiple-access protocols
3. Knowledge of the decibel notation and propagation phenomena
3. Knowledge of basic metrics for evaluating transmission performance of systems (throughput, delay, jitter etc.)
4. Team work skills during lab classes

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Gaining basic knowledge regarding regulations and legal rules pertaining to radiation norms in different frequency bands
- C2. Gaining basic knowledge related to transmission methods and systems operating in licensed and unlicensed bands (e.g. DSSS, FHSS, chirp, OFDM, OFDMA, CDMA, UWB)
- C3. **Gaining knowledge on cybersecurity in wireless systems, in the electromagnetic and hardware scope (i.e. of user devices and base stations), including: attacks detection methods and prevention thereof**

C4. Gaining basic skills of setting up network connections for WLAN and Bluetooth systems, on the application of propagation models for predicting the radio range with the use of Mapki (for outdoor environments) and Proman (for indoors) programs, practical operation of the spectrum analyzer, interpretation of parameters returned by the mobile terminal – related to its operational parameters **as well as configuration of available wireless systems with particular consideration of cybersecurity principles**

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

related to knowledge:

- PEK_W01 – has basic knowledge regarding the unlicensed bands and emission rules therein, **estimating useful and interference ranges based on this knowledge**
- PEK_W02 – knows systems operating in unlicensed bands (WLAN, Bluetooth, UWB) as well as those operating in licensed bands, such as UMTS, (DC-)HSPA(+), LTE(-Advanced)
- PEK_W03 – **is able to enumerate and describe quality metrics useful in detecting cyberattacks and indicated their prevention methods**
- PEK_W04 – is able to select a wireless system suitably matched to the user’s needs and capabilities, **correlated with cybersecurity requirements**
- PEK_W05 – is able to indicate development trends in both short- and long-range systems as well as in transmission techniques, **embedded in the cybersecurity context**

related to skills:

- PEK_U01 – is able to configure and administer a WLAN and Bluetooth network, carry out basic diagnostic procedures, **complying assumed device and transmission safety requirements**
- PEK_U02 – is able to use iPerf for testing performance of WLAN and Bluetooth networks
- PEK_U03 – is able to set and handle a spectrum analyzer
- PEK_U04 – is able to acquire and interpret parameters returned by a terminal from the GSM network
- PEK_U05 – is able to design, establish and run a simple small-scale WLAN network with consideration of the anticipated number of users and the assumed transmission quality parameters **as well as requirements pertaining to the security of devices and data transmission**
- PEK_U06 – is able to perform calculations of the propagation range for both indoor and outdoor systems **with consideration of a given system’s immunity to noise and interference, defined in the standard specification**

related to social competences:

- PEK_K01 – is able to cooperate in a team of individualities with different commissioned tasks, has awareness of existing mutual relationships pertaining to the tasks and schedule of an ICT project

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec1	Introduction to unlicensed bands. OFDM and UWB techniques, spread spectrum methods, legal regulations	2
Lec2	Characteristics of cyberattacks in wireless networks. Prevention methods and risk minimisation	2
Lec3	Physics of interference and engineering approach to the cybersecurity problem in wireless networks	4

Lec4	Wireless Metropolitan Access Networks WMAN: IEEE 802.16x (WiMAX) and WLAN – principles of operation, network performance estimation. Cellular 3G-5G systems with consideration of their resilience to electromagnetic interference	2
Lec5	CDMA technique. 3G and B3G cellular systems. Review of methods of securing access and encrypting transmission in cellular systems	3
Lec6	4G cellular systems: LTE, LTE-Advanced. Review of methods of securing access and encrypting transmission in cellular systems	2
Total hours:		15

Form of classes - laboratory		Number of hours
La1	Introductory classes: safety regulations, initial instructions regarding: - proper handling of laboratory equipment, - rules of reporting results, - assessment principles	4
La2	Interactive presentation of working tools used during hands-on labs, including: iPerf, Mapki, Piast, Proman, ICS (ATD), a spectrum analyser, a GSM monitor. Presentation of applications of these tools in quantitative quality estimation of the electromagnetic security mechanisms	4
La3	The use of a spectrum analyzer for monitoring the electromagnetic environment for possible interference detection	4
La4	The use of software simulation tools for predicting the outdoor radio coverage under interference and interference-free conditions	4
La5	The use of software simulation tools for predicting the indoor radio coverage under interference and interference-free conditions	6
La6	Configuration, performance measurement, electromagnetic compatibility, various topologies testing, diagnostics and management of wireless WLAN networks	4
La7	Configuration of settings for transmission quality and associated with transmission safety, diagnostics and management of wireless Bluetooth piconets	4
Suma godzin		30

TEACHING TOOLS USED
N1. A lecture with the use of a blackboard and slides
N2. Simulation tools
N3. Consultation
N4. Student's independent work – preparation for laboratory classes
N5. Student's independent work – studies and preparation for the assessment

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_W01-05	Written assessment based on the lecture syllabus
F2	PEK_U01-06 PEK_K01	Final laboratory grade
$P = 0.76 \cdot F1 + 0.24 F2$		

a positive concluding grade is conditioned by obtaining positive grades from the groups of courses associated with the subject

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] D. Lund, *Wireless Communications Cyber Security, Engineering & Technology Reference, 2017*
- [2] Krzysztof Wesołowski, „Systemy Radiokomunikacji Ruchomej”, WKiŁ, Warszawa 1999

AUXILIARY LITERATURE:

- [1] W. Hołubowicz, M. Szwabe, „Systemy radiowe z rozpraszaniem widma, CDMA. Teoria, standardy, aplikacje”, Motorola Polska, Poznań 1998

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

Dr hab. inż. Kamil Staniec, prof. PWr, kamil.staniec@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ...W4..... / STUDIUM.....K3.....

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim Usługi i aplikacje multimedialne
Nazwa przedmiotu w języku angielskim ...Multimedia services and applications
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):Bezpieczeństwo danych
Poziom i forma studiów: I stopień / stacjonarna
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy
Kod przedmiotu CBES00214
Grupa kursów TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			120	
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)				4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5			2	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. K1CBE_W09
2. K1CBE_W25

CELE PRZEDMIOTU

C1 - Zdobyć podstawowej wiedzy na temat usług multimedialnych, sposobów ich realizacji w wybranych środowiskach sieciowych oraz ich cech i wymagań jakościowych

C2 - Zdobyć podstawowych umiejętności projektowania, konfigurowania oraz integracji usług i aplikacji multimedialnych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 - ma ogólną wiedzę dotyczącą usług i aplikacji multimedialnych

PEU_W02 - potrafi wskazać podstawowe czynniki wpływające na jakość usług oraz czynniki warunkujące prawidłowe działanie wybranych aplikacji

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 - potrafi zaprojektować usługę multimedialną oraz dobrać i wdrożyć odpowiednie aplikacje

PEU_U02 - potrafi korzystać z narzędzi do monitorowania zdarzeń ruchowych w sieci i analizować proces funkcjonowania wybranych usług i aplikacji

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Definicja usługi i aplikacji multimedialnej. Standaryzacja multimediiów.	2
Wy2	Wybrane standardy kodowania dźwięku i obrazu.	2
Wy3	Środowiska realizacji usług multimedialnych – ich architektury i właściwości.	2
Wy4	Realizacja usług multimedialnych w środowisku H.320.	2
Wy5	Realizacja usług multimedialnych w środowisku H.323 i SIP.	2
Wy6	Analiza czynników wpływających na jakość funkcjonowania usług (wyposażenie użytkownika, sieć, aplikacje).	2
Wy7	Metody oceny jakości usług multimedialnych.	2
Wy8	Zaliczenie.	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zajęcia wprowadzające, omówienie sposobu realizacji projektu. Początek realizacji prac – opracowanie koncepcji projektu	3
Pr2	Studium wykonalności projektu	3
Pr3,4	Projekt i model wykonany za pomocą narzędzia typu CASE	6
Pr5	Projekt fizycznej infrastruktury teleinformatycznej	3
Pr6	Sposób działania technologii wykorzystywanej w projekcie – SIP i H323	3
Pr7,8	Analiza działania sieci i aplikacji multimedialnej – środowisko symulacyjne/emulacyjne	6
Pr9	Wdrożenie elementów systemu – wykazanie słuszności/poprawności pomysłu	3
Pr10	Wdrożenie elementów systemu – metody szyfrowania danych multimedialnych oraz zabezpieczenia urządzeń telekomunikacyjnych	3
Pr11,12	Integracja z systemami teleinformatycznymi (LDAP, ERP, CMR, SAMBA, POSTFIX, itp.)	6
Pr13,14	Integracja z systemami niestandardowymi – rozwiązania programistyczne oraz sprzętowe	6
Pr15	Prezentacja projektu i oddanie dokumentacji końcowej	3
	Suma godzin	45

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.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01-02	pisemne zaliczenie
F2	PEU_U01-02	przygotowanie do zajęć, dyskusje, ocena wykonanych zadań, prezentacja wykonanej pracy
$P=0,4*F1+0,6*F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] B. Antosik, „Transmisja internetowa danych multimedialnych w czasie rzeczywistym”, WKŁ, Warszawa 2010
- [2] M. Bromirski, „Telefonia VoIP. Multimedialne sieci IP.”, BTC, Warszawa 2006
- [3] Rao K.R., Bojkovic Z.S., Milanovic D.A., „Introduction to Multimedia Communications. Applications, Middleware, Networking”, Wiley 2006.
- [4] M. Marchese, „QoS over Heterogenous Networks”, Wiley 2007
- [5] S. Wrycza, B. Marcinkowski, K. Wyrzykowski, Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych, Helion, 2005.
- [6] Zalecenia ITU-T, normy ETSI, standardy IETF

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] W. Simpson, „Video over IP. A practical guide to technology and applications”, Focal Press, 2006
- [2] Chou P.A., Schaar M., „Multimedia over IP and wireless networks”, Elsevier/Academic Press 2007
- [3] Ze-Nian Li and Mark S. Drew, „Fundamentals of multimedia”, Pearson Education Inc., New Jersey 2004
- [4] V. Raisanen, Service Modelling. Principles and Applications, John Wiley & Sons, 2006

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

Dr inż. Janusz Klink, janusz.klink@pwr.edu.pl

FACULTY ELECTRONICS / DEPARTMENT CHAIR OF TELECOMMUNICATIONS AND TELEINFORMATICS (W4/K3)
SUBJECT CARD
Name in Polish: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa
Name in English: Power System Protection
Main field of study (if applicable): Cybersecurity
Specialization (if applicable): Security in the energy sector
Level and form of studies: 1st level
Kind of subject: obligatory
Subject code CBES00301
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)	90		30		
Form of crediting	crediting with grade		crediting with grade		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	4				
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	2		1		

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knows the rules for the operation of the power system and power stations.
2. Has knowledge of the construction of transformers and AC electric machines.
3. Knows the general principles and techniques for the description of the work of electrical circuits. Knows and understands selected transformations, such as the symmetrical component method.
4. Is able to plan and safely perform measurements and develop measurement results.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To familiarize students with the types of electrical protection automation in connection with the type of disruption in operation of the power system condition
- C2. To familiarize students with the construction and operation principle of measuring transducers.
- C3. To acquaint the student with the construction and principles of operation of electrical power metering transducers and multi-input.
- C4. To familiarize the student with the principles and techniques of implementing the protection of the elements of the power system.

- C5. The acquisition of practical skills in testing electrical components of protection automation - transducers and measuring relays as well as power protections.
- C6. Acquisition of practical skills in selection of type and calculation of energy security settings
- C7. Acquiring teamwork skills

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEK_W01: Knows the structure and principle of operation of current transformers, voltage and symmetrical component filters as well as analog and digital power relays

PEK_W02: Understand and be able to describe the basic criteria for operation of electrical power protections and present basic characteristics of one-input and multi-input power relays

PEK_W03: Knows the principles of equipping the power system components with automatic protection and understands the principles of selecting the settings of this automation.

relating to skills:

PEK_U01: Can design a measuring system, select measuring instruments and connect the system for testing single and multi-input transducers and measuring relays.

PEK_U02: Is able to make measurements of the characteristics, develop results and formulate conclusions.

relating to social competences:

PEK_K01: Is aware of responsibility for their own work and is ready to comply with the rules of working in a team

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec.1	Introduction - goals of the subject, organization of classes, literature, determination of the rules of passing. Classification and tasks of protection automation. Basic concepts and requirements.	2
Lec.2	Characteristics of disturbances in the operation of the power system. Measuring transducers - current transformers, voltage and symmetrical component filters	2
Lec.3	Measuring transducers - current transformers, voltage and symmetrical component filters	2
Lec.4	Relays and protection units. Characteristics of subsequent generations of relays and development trends	2
Lec.5	Measuring relays, one-input dependent and independent.	2
Lec.6	Shaping the characteristics of multi-input relays. Directional and impedance relays	2

Lec.7	Differential and comparative-phase relays	2
Lec.8	Distance relays	2
Lec.9	Security for synchronous generators	2
Lec.10	Transformer protection	2
Lec.11	High voltage motors protection	2
Lec.12	Protection of medium voltage distribution networks.	2
Lec.13	Security of transmission and transmission-distribution networks	2
Lec.14	Busbar protection.	2
Lec.15	Final test - Colloquium in writing.	2
	Total hours	30

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	Presentation of safety regulations and internal regulations of the laboratory. Determining the rules for passing the subject. General familiarization with laboratory stands	1
Lab 2	Testing of relays and converters of current and voltage signals	2
Lab 3	Research of single-and multi-input relays with independent characteristics	2
Lab 4	Research of transformer differential protection	2
Lab 5	Research of line direction protection	2
Lab 6	Research of motor protection	2
Lab 7	Research of zero current component filters	2
Lab 8	Supplementing the arrears. Issuance of grades	2
	Total hours	15

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. Problem lecture. N2. Lecture with the use of audiovisual techniques, multimedia presentations. N3. Measuring laboratory carried out in a traditional way in student training groups N4. Checking the preparation of students in oral or written form. N5. Preparation of a report on the measurements carried out.

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(W)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03	Colloquium in writing.
P(W)	P(W)=F1	
F1(L)	PEK_U01 PEK_K01	Checking the preparation for laboratory exercises and activity in laboratory classes
F2(L)	PEK_U02 PEK_K01	Evaluation of reports on performed tests
P(L)	P(L)=0,2F1+0,8F2	
P = 0,7P(W) + 0,3P(L)		
The condition for obtaining a positive summary assessment is to obtain positive grades from all forms of classes conducted as part of the course		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE
<p><u>PRIMARY LITERATURE:</u></p> <p>[1] Synal B. Rojewski W. Dzierżanowski W.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa – podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003</p> <p>[2] Winkler W., Wiszniewski A., Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2004.</p> <p>[3] Praca zbiorowa pod red. B. Synala, Automatyka elektroenergetyczna, ćwiczenia laboratoryjne, część I: Przetworniki sygnałów pomiarowych i przekaźniki automatyki</p>

zabezpieczeniowej, część II: Układy automatyki zabezpieczeniowej i regulacyjnej skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1991.

- [4] Praca zbiorowa pod red. B. Synała, Automatyka elektroenergetyczna, ćwiczenia laboratoryjne. Cz. II, Układy automatyki zabezpieczeniowej i regulacyjnej, Wyd. PWr., Wrocław 1991.

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Synal B., Rojewski W., Zabezpieczenia elektroenergetyczne – Podstawy, Podręcznik INPE dla elektryków, Zeszyt 19, 2008.
[2] Instructions for laboratory exercises.

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

Marcin Habrych, marcin.habrych@pwr.edu.pl

FACULTY ELECTRONICS / DEPARTMENT CHAIR OF TELECOMMUNICATIONS AND TELEINFORMATICS (W4/K3) SUBJECT CARD Name in Polish ... Zagrożenia w funkcjonowaniu infrastruktury elektroenergetycznej Name in English ... Threats in operation of electric power infrastructure Main field of study (if applicable): ... Specialization (if applicable): Level and form of studies: 1st level, 2st level, full-time* Kind of subject: obligatory Subject code CBES00302 Group of courses YES/NO*					
--	--	--	--	--	--

	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			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. Has a basic knowledge in the field of electrical engineering.
2. Understands the need for training to improve professional skills, personal and social.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Acquisition of knowledge concerned role, operation and equipment of power substations.
- C2 Acquisition of knowledge about climatic, environmental and operating dangers occurred in power substations.
- C3 Acquisition of knowledge about devices of substation's movement and solutions of station automatics and monitoring and control systems (MCS) in context of operation security and its dangers.
- C4 Acquisition of ability to distinguish climatic, environmental and operating dangers occurred in power substations and their counteraction.

C5 Acquisition of ability of evaluation of operation security level for devices of substation's movement, station automatics and monitoring and control systems (MCS).

C6 Acquisition of ability of identification of power substation operation security dangers and use of adequate means in aim of their limitation.

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEK_W01 Has a knowledge in the field of role, operation and equipment of power substations.

PEK_W02 Knows climatic, environmental and operating dangers occurred in power substations.

PEK_W03 Knows devices of substation's movement and solutions of station automatics and monitoring and control systems (MCS) in context of operation security and its dangers.

relating to skills:

PEK_U01 He/she is able to define climatic, environmental and operating dangers occurred in power substations and counteract them.

PEK_U02 He/she is able to define operation security level for devices of substation's movement, station automatics and monitoring and control systems (MCS).

PEK_U03 He/she is able to identify dangers of power substation operation security and use adequate means in aim of its limitation.

relating to social competences:

PEK_K01 Understands a need and knows possibilities of continuous education (second and third level, postgraduate studies, courses), increasing of professional, personal and social competences.

PEK_K02 Has awareness of responsibility for own work and readiness to conform to principles of a team work and be held responsible for the effects of the team work.

PEK_K03 Can think and act in creative and enterprising way. He/she is able to rank appropriately the priorities needed for realizing the respective task.

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture	Number of hours
Lec 1 Operation, role and significance of power substations in National Electric Power System (NEPS).	2
Lec 2 Solutions and equipment of power substations.	2
Lec 3 Climatic and environmental dangers occurred in power substations.	2
Lec 4 Exploitation of power substations.	2
Lec 5 Identification of climatic, environmental and operating dangers occurred in power substations.	2
Lec 6 Ways and means of counteraction and limitations of dangers.	2
Lec 7 Devices of substation's movement and station automatics	2
Lec 8 Monitoring and control systems (MCS) of power substations.	2
Lec 9 Computer systems of supervisory control and data acquisition in power substations of professional energetics.	2
Lec 10 Advanced monitoring and control systems of power substations (Smart Operations) in frames Smart Grid.	2
Lec 11 Evaluation of operation security level of power substations	2

Lec 12 Identification of power substation operation security dangers	2
Lec 13 Ways and means of counteraction and limitations of power substation operation security dangers.	2
Lec 14 Legal, technical, economical and social conditions connected with operation security of electric Power infrastructure.	2
Lec 15 Final test	2
Total	30

Form of classes - laboratory		Number of hours
Lab 1	Introduction to the laboratory. Presentation of the principles of safe work on electrical equipment in the lab. To familiarize students with the location of laboratory stands and exercise program, the principles of measurement and reporting of measurements taken.	2
Lab 2	Identification of climatic, environmental and operating dangers of connection apparatus.	2
Lab 3	Operation security of medium-voltage and low-voltage switchgears.	2
Lab 4	Operation security of intelligent installations.	2
Lab 5	Monitoring and control systems (MCS) of power substations.	2
Lab 6	Evaluation of power substation operation security dangers and its elements.	2
Lab 7	Evaluation of operation security level of power substation.	1
	Total hours	15

TEACHING TOOLS USED

- N1. Lecture with the use of audiovisual techniques, multimedia presentations.
 N2. Problema discussion.
 N3. Laboratory exercises conducted in groups of students.
 N4. Personal consultations.
 N5. Study of the reports of performed 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 (Le)	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_K01	Written test
P (Le) P=F1		
F1 (La)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Oral questions (checking of preparation for classes).
F2 (La)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Activity during classes.

	PEK_K02 PEK_K03	
F3 (La)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01 PEK_K02 PEK_K03	Reports of executed exercises.
P (La) P=0,4F1+0,3F2+0,3F3		
PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<u>PRIMARY LITERATURE:</u>		
<p>[1] Dołęga W., Stacje elektroenergetyczne, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.</p> <p>[2] Markiewicz H., Urządzenia elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 2016.</p> <p>[3] Praca zbiorowa, Poradnik inżyniera elektryka, Tom 3, WNT Warszawa, 2011.</p>		
<u>SECONDARY LITERATURE:</u>		
<p>[1] Praca zbiorowa pod redakcją Adama Rynkowskiego i W. Jabłońskiego, Sieci, instalacje i urządzenia elektroenergetyczne o napięciu powyżej 1kV. Poradnik inżyniera elektryka, projektanta i inwestora. Warszawa , Wydawnictwo Verlag Dashofer Sp.z.o.o., 2011.</p> <p>[2] Articles in journals: Elektro-Info, Napędy i Sterowanie, Wiadomości Elektrotechniczne, Przegląd Elektrotechniczny, Rynek Energii.</p> <p>[3] Websites recommended by the Teacher.</p>		
SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)		
Waldemar Dołęga, Waldemar.dolega@pwr.edu.pl		

FACULTY ELECTRONICS / DEPARTMENT (W4/K3)					
SUBJECT CARD					
Name in Polish: Bezpieczeństwo w wytwarzaniu i przesyłaniu energii elektrycznej					
Name in English: Security of supply in generation and transmission of electricity					
Main field of study (if applicable): Cybersecurity					
Specialization (if applicable): Security in the energy sector					
Level and form of studies: 1st level					
Kind of subject: obligatory					
Subject code CBES00303					
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	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	2				

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Knows the basic principles of the operation quality of technical systems.
2. Has knowledge of the construction of electrical components and AC electric machines.
3. Knows the principles of AC electrical circuit analysis and techniques for solving AC circuits. Knows and understands selected calculation methods, i.e. an iterative method, a symmetric component method.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To acquaint students with knowledge that are crucial for transmission and distribution of electricity.
- C2. To familiarize students with the knowledge in the field of requirements for power systems and rules for their safe operation in various time periods electricity.
- C3. To acquaint students with current rules and practices in the field of operation and security of the National Power System.
- C4. To familiarize students with the problems of control and supervision systems in power engineering

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEK_W01: Demonstrate knowledge of power systems key structure and energy security principles.

PEK_W02: Understands and is able to describe the security of a power system in different operational time horizons.

PEK_W03: Knows the security mechanisms of information systems that are part of the critical infrastructure for the generation and transmission of electricity.

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec.1	Introduction to the subject, aims, learning outcomes, organization of classes, literature, determination of the rules of assessment. Power industry as a branch of industry.	2
Lec.2	Energy policy - scope, objectives and instruments.	2
Lec.3	Security related definitions for power system components and structure. The National Power System.	2
Lec.4	Economic and social consequences of electric energy supply security collapse.	2
Lec.5	Strategic security - in the long-term time horizon.	2
Lec.6	Medium-term security - on an annual basis - related to operation.	2
Lec.7	Short-term security - in the seasonal horizon - related to power system operation planning	2
Lec.8	Current security of supply in the operator time horizon - in normal and abnormal states - transmission / power system operator position.	2
Lec.9	Current security of supply in the operator time horizon - in normal and abnormal states – distribution / local level.	2
Lec.10	Security assessment under abnormal operating condition - - seconds and minute horizons.	2
Lec.11	Perspective generation technologies and their impact on system security.	2
Lec.12	Organization of communication used for large energy management systems.	2
Lec.13	Supervisory control and data acquisition systems. Security of information systems that are part of the critical infrastructure for the generation and transmission of electricity.	2
Lec.14	Systems and mechanisms to prevent all unauthorized access.	2
Lec.15	Writing final test.	2
	Total hours	30

TEACHING TOOLS USED

N1. Problem lecture.

N2. Lecture with the use of audiovisual techniques, multimedia presentations.

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	Writing final test
P	P=F1	

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Kremens Z., Sobierajski M.: Analiza systemów elektroenergetycznych. WNT, Warszawa, 1996
- [2] Paska J.: Niezawodność systemów elektroenergetycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 2005.
- [3] Machowski J., Lubośny Z.: Stabilność systemu elektroenergetycznego, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT, 2018
- [4] Toczyłowski E.: Optymalizacja procesów rynkowych przy ograniczeniach. Wydawnictwo EXIT, Warszawa, 2004

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Przesyłowej
- [2] Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne. Stan prawny na dzień 7 kwietnia 2007 r. Tekst ujednolicony w Biurze Prawnym URE.

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

Robert Lis, robert.lis@pwr.edu.pl

FACULTY/ DEPARTMENT					
SUBJECT CARD					
Name in Polish: Programowanie bezpiecznych internetowych transmisji danych					
Name in English: Programming of secure data transmission over the Internet					
Main field of study (if applicable): Cybersecurity					
Specialization (if applicable): Security in Energy Sector					
Level and form of studies: 1st level, 2st level, full-time*					
Kind of subject: optional					
Subject code CBES00304					
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					
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	0.5			0.5	

<p style="text-align: center;">PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES</p> <p>relating to knowledge:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Has basic knowledge in the field of ICT network design 2. Has general knowledge of IT infrastructure management 3. Has knowledge of programming in ANSI C, Javascript, Lazarus, Python <p>relating to skills:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. He can develop an algorithm that solves the problem of data analysis and processing 2. He can write a computer program based on a given algorithm 3. He can develop documentation of completed tasks
--

<p style="text-align: center;">SUBJECT OBJECTIVES</p> <p>C1 Getting acquainted with the technology of preparing safe transmissions and processing of ICT data for the needs of the power industry</p> <p>C2 Acquisition of practical skills in programming client-server internet applications</p> <p>C3 Preparation for solving problems in a project team</p>
--

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

- PEK_W01 Has general knowledge of the protection of the power system against its destabilization due to unauthorized interference and interference with data transmission
- PEK_W02 Has knowledge in analyzing and modeling selected events occurring during data transmission
- PEK_W03 He knows the basic principles of designing client-server network applications supporting control-regulation activities in electrical power systems

relating to skills:

- PEK_U01 Is able to identify and assess selected threats of a local destabilization in a subsystem of the electrical power system
- PEK_U02 Is able to develop an algorithm and program the client-server web application for monitoring and controlling selected objects of the CMAD-SEE electrical power subsystem simulator

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec 1	Presentation of the learning outcomes of the subject. Discussing the form of providing teaching materials (lecture notes) and conditions for passing the course. Objectives and tasks of ICT networks in engineering activities. Multitasking and concurrency of processes in modern computer systems. Safe sharing of information resources in electrical power systems.	2
Lec 2	Selected elements of the power system stability (EPS). Basic control methods of electrical power systems - power, frequency and voltage control. Distributed energy sources - wind and solar farms. Possible threats to EPS stability. "BlackIoT" (Internet of Things) attacks.	2
Lec 3	Principles of programming network tasks in compiled and script languages. Elements of structural and object-oriented programming. Criteria for selecting the appropriate programming technology in the context of EPS control and regulation activities. Examples of didactic and commercial implementation. Center for Monitoring and Data Acquisition: (CMAD.pwr.edu.pl)	2
Lec 4	Presentation of a dedicated online simulator for the CMAD-SEE subsystem. Principles of access, monitoring and regulation of selected power system objects. Design and programming of the KLIENT-SEE web application of the CMAD-SEE subsystem. Documentation of the SISTLAB-SEE teaching package.	2
Lec 5	Aspects of acquisition, encapsulation and de-capsulation of data packets obtained from EPS diagnostic and monitoring systems. Problems of measurement synchronization in electrical power systems. Time stamps. NTP servers. GPS and DCF77 standards. The threats of data integrity loss.	2
Lec 6	Elements of data analysis in EPS. Algorithms for determining and comparing indexes of non-quantified values. Application of discrete Fourier transform DFT in algorithms for the analysis of the interdependence of features. Review of selected algorithms for quantitative statistics.	2

Lec 7	The importance of coding and decoding ICT data transmissions with elements of cryptography in the context of EPS monitoring and regulation. The RSA algorithm. Programming simple pseudorandom number generators in ANSI C.	2
Lec 8	Time for self-studies and preparation for a computer-based test that will be performed in the laboratory.	1
Total hours		15
Form of classes - class		Number of hours
Cl 1		
	Total hours	
Form of classes - laboratory		Number of hours
Lab 1		
	Total hours	
Form of classes - project		Number of hours
Proj 1	Students divided in one or two-persons laboratory groups conduct a project of the KLIENT-SEE web application in the scope of monitoring and regulation of selected objects of EPS subsystem simulator CMAD-SEE. It is planned for the second half of the semester, after the end of the lecture cycle. The topics of particular projects are related to the lecture content and are proposed by the students themselves. The topics need a final approved by the teacher, which is given after agreeing on details of the anticipated implementation. Each project includes formal executive steps: problem formulation, development of the applications operation algorithm, appropriate choice of programming language or languages, launching and testing of application, composition of documentation. All project elements: application source codes and the electronic version of the documentation are to be stored in the projects file repository on the distance learning portal website: http://eportal.eny.pwr.edu.pl	15
	Total hours	15
Form of classes - seminar		Number of hours
Sem 1		
	Total hours	
TEACHING TOOLS USED		
N1. Lecture with multimedia presentation and elements of distance learning N2. Students prepare project documentation: http://eportal.eny.pwr.edu.pl N3. Self-study by means of e-learning - http://eportal.eny.pwr.edu.pl : auxiliary materials N4. Self-study by means of e-learning - http://eportal.eny.pwr.edu.pl : control tests N5. Unassisted work (including preparation for the pass test (colloquium)) N6. Traditional personal consultations		

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
lecture		
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Self-study using e-learning – control tests Educational platform: http://eportal.eny.pwr.edu.pl
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Final pass test (colloquium) in presence of a teacher in the computer lab. Educational platform: http://eportal.eny.pwr.edu.pl : final test
$P1=0.15*F1+0.85*F2$		
project		
F1	PEK_U01, PEK_U02	Evaluation of the project problem solution and its documentation delivered in electronic form. Educational platform: http://eportal.eny.pwr.edu.pl
$P2=F1$		
$P=0.4*P1+0.6*P2$		
The condition for obtaining a positive summary assessment is to obtain positive grades from all forms of classes conducted as part of the course		
PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		
<u>PRIMARY LITERATURE:</u>		
[1] Douglas E. Comer, David L. Stevens, Sieci komputerowe TCP/IP – Projektowanie w trybie klient-serwer. Wersja BSD, Warszawa: WNT, (any edition)		
[2] Jaworski, R.Morawski,J.Olędzki J., Nowoczesne sieci miejskie, WNT(any edition)		
[3] Kernighan B.W, Ritchie D.M, Język C, WNT (any edition)		
[4] Machowski J., Lubośny Z., Stabilność systemu elektroenergetycznego, WNT, 2018		
[5] Rochkind M.J., Programowanie w systemie UNIX dla zaawansowanych, WNT (a.ed.)		
<u>SECONDARY LITERATURE:</u>		
[1] Bernas S., Systemy elektroenergetyczne (SEE), WNT (any edition)		
[2] Kulikowski R., Sterowanie w wielkich systemach, WNT (any edition)		
[3] Welschenbach M., Kryptografia w C i C++, MIKOM, 2002		
SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)		
Jarosław Szymańda, jaroslaw.szymanda@pwr.edu.pl, dr inż., doc. PWr		

FACULTY ELECTRONICS / DEPARTMENT CHAIR OF TELECOMMUNICATIONS AND TELEINFORMATICS (W4/K3)

SUBJECT CARD

Name in Polish: Komunikacja w inteligentnych systemach pomiarowych

Name in English: Communication in intelligent measurement systems

Main field of study (if applicable): Cybersecurity

Specialization (if applicable): Security in Power System

Level and form of studies: 1st level, ~~2st level~~, full-time*

Kind of subject: obligatory

Subject code CBES00305

Group of courses YES/NO*

	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			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1		0,5		

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. 1. Has necessary knowledge for understanding phenomena present under wired and wireless signal processing and transferring.
2. Has basic knowledge about magnetic field theory.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 . Acquaintance with necessary knowledge for understanding phenomena present under wired and wireless transmission digital and analog signals.
- C2. Acquaintance with possibilities of connecting remote sensoric measuring network.
- C3. Gaining knowledge necessary for utilization wire included PLC and wireless methods for remote monitoring and metering in electrical power systems.
- C4. Acquaintance knowledge about modern directions in signal transmission in industry applications

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEK_W01 – Has knowledge in the field of control and communication techniques used in electrical power protection

PEK_W02 – Has knowledge of the physical basis of the operation, implementation and application of measuring equipment

relating to skills:

PEK_U01 – Is able to design and experimentally test control systems, measurement and power system protection equipment

PEK_U02 – Is able to elaborate results and determine conclusions of about power system protection condition and working

relating to social competences:

PEK_K01 – Has consciousness about responsibility for his own work and is ready for teamwork.

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec 1	Overview of lecture, requirements and assessing method. Tasks of wire included PLC and wireless communication - fundamental definitions	2
Lec 2	Normalization of wire included PLC technology - advantages / disadvantages	2
Lec 3	Architecture of electrical network, modeling of electrical equipment, layered architecture OSI	2
Lec 4	Functionality of transmission channel, synchronization, frame control, priorities of frame management	2
Lec 5	Overview of PLC network protection methods. Functionality of transmission modes: master-slave, p2p, centralized	2
Lec 6	Main application field: phones, image transmission, multimedia, equipment, solutions for various transmission types	2
Lec 7	Coupling methods, transformers and meters. Selection of transmission medium (cable)	2
Lec 8	Problems with application of selected sensors/measuring device	2
Lec 9	Monitoring of electrical and non-electrical quantities as well as remote measurement.	2
Lec 10	LAN and WAN wireless architecture, advantages and disadvantages	2
Lec 11	LAN and WAN wired architecture, advantages and disadvantages	2
Lec 12	GOOSE communication protocol as part of communication compliant with the IEC61850 standard	2
Lec 13	MMS communication protocol as part of communication in accordance with the IEC61850 standard, Communication between devices on the MODBUS protocol (RS485)	2
Lec 14	Communication on the DNP3 protocol with a remote Supervision Center, local station of the Control and Surveillance System (SCADA)	2

Lec 15	Evaluation test	2
	Total hours	30

Form of classes - laboratory		Number of hours
Lab 1	Introduction to the rules of safety (BHP) and to internal regulations applicable in the lab. Determination of completion criteria. General learning in the lab. Stands and acquaintance with physical models of PSP devices as well as with performance criteria	1
Lab 2	Analysis of the influence of noise transmission efficiency PLC	2
Lab 3	PLC communication in DCSK technology	2
Lab 4	PLC communication in PRIME technology	2
Lab 5	The influence of the method of coupling of the measuring system with the transmission medium on the quality of the measurement	2
Lab 6	Communication in BPL smart meters model (TCP/IP)	2
Lab 7	The study of the influence of elements of the surrounding environment on the quality of wireless transmission of measurement data	2
Lab 8	Summary. Pass a subject	2
	Total hours	15

TEACHING TOOLS USED

N1. Lecture with the use audiovisual techniques multimedia presentations
N2. Laboratory measurements on physical models of the PSP devices, conducted in the traditional manual in the groups

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(lec)	PEK_W01 PEK_W02	Oral or written completion test
P(lec)=F1(lec)		
F1(lab)	PPEK_U01	Checking and assessment of preparation for lab exercises
F2(lab)	PPEK_U01	Evaluation of reports of performed exercises
P(lab) P=0,3F1(lab)+0,7F2(lab)		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Xavier Carcelle, Power Line Communication in Practice, Artec House, Boston London 2006
- [2] Yang Xiao, Yi Pan, Emerging Wireless LANs, Wireless PANs, Wireless MANs, Willey&Sons, Inc. Pub. 2009

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Selected articles published in renowned world magazines

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

Grzegorz Wiśniewski, grzegorz.wisniewski@pwr.edu.pl

FACULTY ELECTRONICS / DEPARTMENT CHAIR OF TELECOMMUNICATIONS AND TELEINFORMATICS (W4/K3)					
SUBJECT CARD					
Name in Polish	Zaburzenia jakości energii elektrycznej				
Name in English	Power quality disturbances				
Main field of study (if applicable):	Cyberbezpieczeństwo				
Specialization (if applicable):	Bezpieczeństwo w energetyce				
Level and form of studies:	1st level, full-time*				
Kind of subject:	obligatory				
Subject code	CBES00306				
Group of courses	NO				
	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	90		30		
Form of crediting	Examination/ crediting with grade*		Examination/ crediting with grade*		
For group of courses mark (X) final course					
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		0,5		

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES**Knowledge:**

1. Knows the basic laws of electrical engineering and has basic knowledge in the field of metrology and units of measurement.

Skills:

1. Student is able to do basic measurements of electrical devices using analogue and digital oscilloscope.

Social competences:

1. Understands the need and knows the possibilities of continuous training, raising professional, personal and social competences

SUBJECT OBJECTIVES

- C1 Knowledge of voltage quality parameters, standards and regulations on permissible levels and power quality assessment methods.
- C2 Learning about phenomena concerning disturbances in power quality, sources and effects of disturbances in energy quality and ways of their elimination
- C3. Getting the practical skills in the assessment of power quality and preparation of reports

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEK_W01 He or she has general knowledge of issues related to disturbances in the power quality, knows legislative documents and regulations regarding requirements in this area

PEK_W02 He or she has knowledge of potential sources of disturbances in power supply systems and their impact on the operation of electrical equipment and knows selected ways to improve the power quality

PEK_W03 He or she has knowledge about current state of development of devices and systems for monitoring the power quality, knows the rules for the preparation of power quality assessment reports

relating to skills:

PEK_U01 He or she is able to determine and evaluate the parameters characterizing the quality of electricity

PEK_U02 He or she is able to connect the basic sources of disturbances with their potential impact on the work of power network elements, knows the procedures for conducting tests on the immunity of electrical loads to voltage disturbances

PEK_U03 He or she has the skills to select and evaluate selected solutions to improve the quality of the supply voltage

relating to social competences:

PEK_K01 – He or she takes care of the tasks entrusted, shows an active attitude and is able to cooperate with the team

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture	Number of hours
Lec 1 Introduction. Basic issues: definitions, reliability of electricity supply, quality of supply voltage, power quality. The location of power quality in the classification of electromagnetic compatibility disturbances. Review and classification of power quality disturbances.	2
Lec 2 Definitions of typical voltage disturbances and algorithms for measuring power quality parameters – low frequency disturbances	2
Lec 3 Definitions of typical voltage disturbances and algorithms for measuring power quality parameters – fast transients disturbances	2
Lec 4 Power quality standards and regulations	2
Lec 5 Electromagnetic Compatibility in low and high frequency range	2
Lec 6.External source of disturbances and their parameters. Surge - atmospheric discharges, elements of protection against lightning, shielding, efficiency of shielding against electromagnetic and electrical disturbances, shielding of low frequency magnetic fields.	2
Lec 7. Review of sources of disturbances in power quality in power grids	2
Lec 8. Methods for testing emissions of selected disturbances introduced into the grid by electric energy loads	2
Lec 9.Results of disturbances in power grid. Interferences in the operation of power network elements and loads.	2
Lec 10. Voltage disturbances immunity tests of electric loads	2
Lec 11 Review of methods and devices used to reduce the emission of disturbances	2

affected power quality		
Lec 12 Review of methods and devices used to increase the immunity of loads on voltage disturbances		2
Lec 13. Methodology for performing measurements and assessing the power quality in power grids, reviewing the power quality analyzers, Typical measuring systems, discussion of the requirements for the report on the power quality		2
Lec 14. Power quality monitoring systems, elements of distributed measurement systems, stationary measurement systems, issues of synchronization of measurements and remote access, functionality of master software.		2
Lec 15. Colloquium, test knowledge gained		2
Total		30
Form of classes - class		Number of hours
..		
	Total hours	
Form of classes - laboratory		Number of hours
Lab 1	Presentation of the safety rules and principles of assessment laboratory. Presentation of laboratory	1
Lab 2	Connection and configuration of the power quality analyzer. Observation selected power quality parameters and disturbances at the laboratory stand. oscilloscope mode, analyzer mode, recorder mode	2
Lab 3	Measurement of selected power quality disturbances - voltage variation, unbalance, dips	2
Lab 4	Current and voltage waveforms analysis – determining of harmonics and interharmonics contents	2
Lab 5	Spectrum analysis in low and high frequency range.	2
Lab 6	Measurement of harmonics emission of electric equipment	2
Lab 7	Voltage variation, dips and short interruption immunity tests	2
Lab 8	Research on the effectiveness of using selected devices to improve the quality of the supply voltage	2
	Total hours	15
Form of classes - project		Number of hours
...		
	Total hours	
Form of classes - seminar		Number of hours
...		
	Total hours	
TEACHING TOOLS USED		
N1. Traditional Lecture with audio-visual techniques		
N2 - Laboratory run in the traditional manner of exercises + student groups, a report		

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_W0 PEK_W02 PEK_W03	test
P	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Assessment of reports done laboratory activities Assessment performed presentation - seminar

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Hanzelka Z., Jakość dostaw energii elektrycznej. Zaburzenia wartości skutecznej napięcia, Wydawnictwo AGH, 2013.
- [2] Kowalski Z., Jakość energii elektrycznej, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2007.
- [3] Bollen M. H. J.: Understanding Power Quality Problems Voltage Sags and Interruptions, IEEE Press, New York, USA, 2000.
- [4] Baggini A., Handbook of Power Quality, John Wiley&Sons, Ltd, 2008
- [5] PN-EN 50160:2010, 2015, Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych.
- [6] Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. Dz. U. Nr 93 z dn. 04.05.2007r
- [7] Henry W. Ott, Electromagnetic Compatibility Engineering, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey 2009.

SECONDARY LITERATURE:

- [1] IEEE Std 1159-2009: IEEE Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality
- [2] Dugan R.C., Mc Gramaghan M.F., Beaty H. W., Santoso S: Electrical Power System Quality, Wyd 2. MC Graw-Hill 2002
- [3] Clayton R. P.: Introduction to electromagnetic compatibility John Wiley & Sons, New York, 1992.
- [4] Arrillaga J. Watson N. R.: Power System Quality Assessment, John Wiley & Sons, New York, 2000

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

Tomasz Sikorski, tomasz.sikorski@pwr.edu.pl

FACULTY ELECTRONICS / DEPARTMENT CHAIR OF TELECOMMUNICATIONS AND TELEINFORMATICS (W4/K3)**SUBJECT CARD****Name in Polish: Bezpieczeństwo systemów sterowania i nadzoru w elektroenergetyce****Name in English: Security of control and supervision systems in power engineering****Main field of study (if applicable): Cybersecurity****Specialization (if applicable): Security in the energy sector****Level and form of studies: 1st level****Kind of subject: obligatory****Subject code CBES00307****Group of courses: YES**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		30		
Number of hours of total student workload (CNPS)	45		75		
Form of crediting	crediting with grade		crediting with grade		
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	4				
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. Has knowledge of the principles and techniques of implementing the protection of power system components,
2. Has knowledge of the basic principles and techniques for regulating and controlling the operation of the power system in normal and emergency states,
3. Is able to combine, operate and coordinate one-input and multi-input measuring relays as well as power protections
4. Is able to install, set and perform operational tests of basic control and control systems used in power engineering

SUBJECT OBJECTIVES

C1. To acquaint the student with modern power protections of power grids, concentrators and dispatching position.

C2. The acquisition of practical knowledge and skills to set boot quantities of selected line security criteria depending on the grid system operation

C3. To develop the ability to apply modern methods, techniques and tools for testing electrical power protections

C4. Development of competencies related to broadly understood SCADA applications (communication protocols, concentrators, dispatcher's position).

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEK_W01: Knows the methods of communication between power protections, control and regulation systems and the dispatcher's position.

PEK_W02: Knows the means used in electric power systems to ensure the safety of their work.

relating to skills:

PEK_U01: Is able to select and set the start-up values of the criterion values of the protection and determine the characteristics of the basic criteria of electric power protections

PEK_U02: Has skills related to establishing digital communication between power protection and field controller (concentrator), as part of the Supervisory Control And Data Acquisition system

relating to social competences:

PEK_K01: Is aware of responsibility for their own work and is ready to comply with the rules of working in a team

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec.1	Introduction - goals of the subject, organization of classes, literature, determination of the rules of passing. Classification and tasks of protection automation. Basic concepts and requirements.	1
Lec.2	Security and automation used in medium voltage networks	2
Lec.3	Security and automation used in high and high voltage networks	2
Lec.4	Communication protocols used in power engineering	2
Lec.5	Supervisory Control And Data Acquisition systems	2
Lec.6	Digital power station	2
Lec.7	Cybersecurity of critical power infrastructure	2
Lec.8	Final test - Colloquium in writing.	2
	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	Presentation of safety regulations and internal regulations of the laboratory. Determining the rules for passing the subject. General familiarization with laboratory stands, physical security models and security criteria	2
Lab 2	Familiarization with the principle of operation and functionality of the digital security tester.	2
Lab 3	Getting acquainted with the structure (input / output circuits) and the principle of operation (security criteria) of the digital security.	4
Lab 4	Programming of relays	2
Lab 5	Study of selected, digital power protection	8
Lab 6	Communication between devices following the MODBUS protocol.	2
Lab 7	Local Dispatcher Station - local position of the Control and Surveillance System	2
Lab 8	GOOSE communication - an introduction to communication compliant with the IEC61850 standard	2
Lab 9	MMS communication - an introduction to communication compliant with the IEC61850 standard	2
Lab 10	Access gate - communication (after the DNP3 protocol) with a remote control station	2
Lab 11	Supplementing the arrears.	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. Problem lecture.
 N2. Lecture with the use of audiovisual techniques, multimedia presentations.
 N3. Measuring laboratory carried out in a traditional way in student training groups
 N4. Checking the preparation of students in oral or written form.
 N5. Preparation of a report on the measurements carried out.

Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02	Colloquium in writing.
P(W)	P(W)=F1	
F1(L)	PEK_U01 PEK_K01	Checking the preparation for laboratory exercises and activity in laboratory classes
F2(L)	PEK_U02 PEK_K01	Evaluation of reports on performed tests
P(L)	P(L)=0,2F1+0,8F2	
P = 0,5P(W) + 0,5P(L)		
The condition for obtaining a positive summary assessment is to obtain positive grades from all forms of classes conducted as part of the course		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Synal B., Rojewski W., Dzierżanowski W.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa – podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003
- [2] Winkler W., Wiszniewski A., Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2004.
- [3] Praca zbiorowa pod redakcją Dejmaniuk D. „Technika cyfrowa w automatyce elektroenergetycznej”, Komitet Automatyki Elektroenergetycznej SEP, Bielsko-Biała, 24-26 kwietnia 2013.

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Synal B., Rojewski W., Zabezpieczenia elektroenergetyczne – Podstawy, Podręcznik INPE dla elektryków, Zeszyt 19, 2008.
- [2] Instructions for laboratory exercises.

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

Marcin Habrych, marcin.habrych@pwr.edu.pl

**FACULTY ELECTRONICS / DEPARTMENT CHAIR OF TELECOMMUNICATIONS
AND TELEINFORMATICS (W4/K3)**
SUBJECT CARD
Name in Polish Cyberbezpieczeństwo inteligentnych sieci elektroenergetycznych

Name in English Cybersecurity of Smart Power Grids

Main field of study (if applicable): Cybersecurity

Specialization (if applicable): Security in the energy sector

Level and form of studies: 1st level

Kind of subject: obligatory

Subject code CBES00308

Group of courses YES

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15			15	
Number of hours of total student workload (CNPS)	45			45	
Form of crediting	crediting with grade			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	0,5			0,5	

*delete as applicable
PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has a structured and theoretically founded knowledge necessary to understand the purpose and scope of operation of smart power grid technologies.
2. Has basic knowledge in the field of IT security, including broadly understood information security processed in electronic systems and security of information systems themselves.
3. Is able to correctly and efficiently perform functional tests of IT elements of computer network security.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. To acquaint students with the widely recognized good practices of managing cyber security of industrial critical infrastructure which include smart power grids.
- C2. To familiarize students with the IT security standards dedicated to the smart power grids infrastructure.
- C3. To develop students' skills in identifying, counteracting and responding to threats of cybercrimes and cyber-terrorism directed at smart power grids.
- C4. Acquisition by students practical knowledge and skills in developing procedures to support information security systems and monitoring of known vulnerabilities.

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEK_W01: Knows and understands the causes and effects of IT threats for the infrastructure of smart grids.

PEK_W02: Has a structured and theoretically founded knowledge in the field of identification and response to cyber incidents in smart power grids.

relating to skills:

PEK_U01: Can develop procedures supporting IT security of industrial critical infrastructure systems.

PEK_U02: Can take actions related to the violation of the confidentiality of information processed in smart power grids.

relating to social competences:

PEK_K01: Is aware of responsibility for their own work and is ready to comply with the rules of working in a team

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec.1	Introduction - the objectives of the course, course organization, literature, the rules of passing. Objectives, tasks and threats related to smart power grids as a critical infrastructure subsystem.	1
Lec.2	Legal basis, basic definitions and classification of information systems. The goal and strategy of information security.	2
Lec.3	Selected issues in the theory of information security processed in smart power grids.	2
Lec.4	Information security in Home Area Networks (HAN).	2
Lec.5	Information security management in remote meter reading systems (AMI - Advanced Metering Infrastructure).	2
Lec.6	Selected issues of Cybersecurity management of distributed energy sources	2
Lec.7	Maintaining continuity of information systems, smart power grids and processes resume operation of information systems after a break caused by natural factors or human-induced.	2
Lec.8	Final test - Colloquium in writing.	2
	Total	15

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	Introduction - the objectives of the course, course organization, literature, the rules of passing. The structure of the Company Information Security Policy.	1
Proj 2	Description of protected information system(s).	2
Proj 3	The distribution of responsibilities for information security.	2
Proj 4	Access control to protected information.	2
Proj 5	Procedures for resuming of information systems operation after a break caused by natural or man-made factors.	2
Proj 6	Description of actions to be taken in the event of a breach of information security.	2
Proj 7	Scope and dissemination of Information Security Policy.	2
Proj 8	The compensatory term.	2
	Total hours	15

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

TEACHING TOOLS USED

- N1. Problem lecture.
- N2. Lecture with the use of audiovisual techniques, multimedia presentations.
- N3. Preparation of a report on completed projects.
- N4. Verification of knowledge in oral or written form.

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(W)	PEK_W01 PEK_W02	Colloquium in writing.
P(W)	P(W)=F1	
F1(P)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_K01	Evaluation of reports on completed projects.
P(P)	P(L)=F1	
$P = 0,6 P(W) + 0,4 P(L)$		
<p>The condition for obtaining a positive summary assessment is to obtain positive grades from all forms of classes conducted as part of the course</p>		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] William Stallings, Lawrie Brown, Bezpieczeństwo systemów informatycznych. Zasady i praktyka, Wydawnictwo Helion
- [2] Liderman Krzysztof, Analiza ryzyka i ochrona informacji w systemach komputerowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2009
- [3] Liderman Krzysztof, Bezpieczeństwo informacyjne. Nowe wyzwania, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2017
- [4] Kowalewski Marian, Kowalewski Jakub, Polityka bezpieczeństwa informacji w praktyce, Wydawnictwo PRESSCOM
- [5] Kifner Tadeusz, Polityka bezpieczeństwa i ochrony informacji, Wydawnictwo Helion, 1999

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Janczewski Lech, Kutylowski Mirosław [Red.], ICT systems security and privacy protection : 33rd IFIP TC 11 International Conference WCC 2018, Poznań;
- [2] Tarnowski Ireneusz, Bezpieczeństwo systemów IT : Reagowanie na incydenty - procedury operacyjne obsługi incydentu. IT Professional (Wrocław) 2016, nr 12, s. 51-55

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

Robert Czechowski, robert.czechowski@pwr.edu.pl

FACULTY ELECTRONICS / DEPARTMENT CHAIR OF TELECOMMUNICATIONS AND TELEINFORMATICS (W4/K3)					
SUBJECT CARD					
Name in Polish Bezpieczeństwo sieci i systemów teleinformatycznych w elektroenergetyce					
Name in English Security of ICT systems and networks in power engineering					
Main field of study (if applicable): Cyberbsecurity					
Specialization (if applicable): Security in Energy Sector					
Level and form of studies: 1st level, full-time					
Kind of subject: obligatory					
Subject code CBES00309					
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	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	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

1. basic knowledge in the field of digital signal processing
2. knowledge of the design and operation principles of ICT networks
3. knowledge of network communication based on the ISO/OSI and TCP/IP model

SUBJECT OBJECTIVES

Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu:

C1.1 design and operation industrial ICT networks

C1.1 construction and application of telecommunications protocols for industrial automation

C1.1 cyber threats and solutions that help increase digital security

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEK_W01 Has knowledge in the field of design and operation Smart Grid using ICT

PEK_W02 The student has the knowledge of technical solutions and understands the principles of functioning mechanisms that allow the increase of cyber security and improve the reliability of ICT systems

...

relating to skills:

PEK_U01

PEK_U02

...

relating to social competences:

PEK_K01

PEK_K02

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec 1	Security policy and treats classification	2
Lec 2	Logical architecture and Smart Grid security management	2
Lec 3	Security of network and home area network devices	2
Lec 4	Dedicated communication protocols used in industry	2
Lec 5	Algorithms and mechanisms of network reconfiguration	2
Lec 6	Data base replication and time synchronization in IED	2
Lec 7	Technical solution dedicated to Smart Grid security	2
Lec 8	Final test	1
Total		
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		
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 with presentations and discussion		
N2.		
N3.		

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 – W02	
F2		
F3		
P = F1		
PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE		

PRIMARY LITERATURE:

- [1] T. Flick, J. Morehouse, Securing the Smart Grid. Next Generation Power Grid Security, Elsevier Inc. 2011
- [2] F. Skopik, P. Smith, Smart Grid Security Innovative Solutions for a Modernized Grid, 2015
- [3] J. Stoustrup, A. Annaswamy, A. Chakraborty, Z. Qu, Smart Grid Control, 2018

SECONDARY LITERATURE:

- [1] CCNA Exploration, 1 – Network fundamentals, Cisco Press, 2008
- [2] CCNA Exploration, 2 – Routing protocols and concepts, Cisco Press, 2008
- [3] R. Anderson, Security Engineering: A Guide to building dependable distributed systems, John Wiley & Sons, Inc, 2005

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

Dr inż. Robert Czechowski, robert.czechowski@pwr.edu.pl

FACULTY ELECTRONICS / DEPARTMENT CHAIR OF TELECOMMUNICATIONS AND TELEINFORMATICS (W4/K3) SUBJECT CARD Name in Polish Systemy zasilania gwarantowanego Name in English Guaranteed power supply systems Main field of study (if applicable): ... Specialization (if applicable): Level and form of studies: 1st level, 2st level, full-time* Kind of subject: obligatory Subject code CBES00310 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					
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	0,5		0,5		

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES No prerequisites
--

SUBJECT OBJECTIVES C1. Familiarizing with the principles and techniques of security implementation of electrical installations supplying devices of local computer networks C2. Acquisition of practical skills to perform testing of protection elements
--

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

relating to knowledge:

PEK_H Has knowledge of the development of lightning discharges mechanism and types of lightning discharges; knows the principles of overvoltage protection in electrical power installations and signal installations; has basic knowledge of electromagnetic field shielding.

...

relating to skills:

PEK_U01 Has practical skills needed to perform tests of devices with surge high voltages, simulating lightning and switching surges

...

relating to social competences:

PEK_K01 Ability to think independently, search and analyze information

PEK_K02 Is aware of the team's work and responsibility of all team members for carrying out the task entrusted

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec 1	Introductory information, introduction to the subject matter	2
Lec 2	Impulse interference. Lightning discharges	2
Lec 3	waveform phenomena	2
Lec 4	Surge protection devices	2
Lec 5	Principles of surge protection	2
Lec 6	Shielding the electromagnetic field	2
Lec 6	Preparation and measurement of high voltage and current surge	2
Lec 7	Test	1
Total		15
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	Introduction, familiarization with the principles of work in the laboratory, health and safety training. Getting acquainted with the location of power switchgear, escape routes, extinguishing equipment. Determining the rules for passing the subject	
Lab 2	Generation and measurement of impulse voltages	3

Lab 3	Surge protection components - static characteristics	3
Lab 4	Surge protection components - dynamic characteristics	3
Lab 5	Doing the unrecorded exercises, passing the laboratory	3
...		
	Total hours	15

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. Laboratory carried out in a traditional way N3. Checking the preparation for classes N4. Reports on laboratory exercises 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 (Lec)	PEK_W01 PEK_K01	F1 - test
P (Lec)	P = F1	
F2 (Lab)	PEK_U01 PEK_K02	Checking and evaluation of the preparation for laboratory exercises
F3 (Lab)	PEK_U01 PEK_K02	Evaluation of reports on performed tests
P (Lab)= 0.5 F2+0.5 F3		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Sowa A., Kompleksowa ochrona odgromowa i przepięciowa. Biblioteka COSiW SEP, Warszawa 2005.
[2] Juchniewicz J., Lisiecki J., Wysokonapięciowe układy izolacyjne, skrypt PWr, 1980

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Praca zbiorowa pod red. J. Fleszyńskiego, Laboratorium wysokonapięciowe w dydaktyce i elektroenergetyce, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1999

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

dr hab. inż Maciej Jaroszewski, maciej.jaroszewski@pwr.edu.pl

FACULTY ELECTRICAL ENGINEERING / DEPARTMENT CHAIR OF ELECTRICAL MACHINES, DRIVES AND MEASUREMENTS (W5/K3) SUBJECT CARD					
Name in Polish Rozproszone systemy automatyki					
Name in English Distributed automation systems					
Main field of study (if applicable):					
Specialization (if applicable): Cybersecurity in energy systems					
Level and form of studies: 1st level, full-time					
Kind of subject: obligatory					
Subject code CBES00301					
Group of courses YES/NO					
	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15		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					
Number of ECTS points	3				
including number of ECTS points for practical (P) classes			2		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0.5		1		

*delete as applicable

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Has basic knowledge of programmable controllers
2. Has basic knowledge of industrial automation systems and communication networks
3. Can practically use the knowledge about programmable controllers and their components

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Familiarization with the basic knowledge on distributed automation
- C2. Familiarization with selected types of industrial communication networks used in distributed automation systems
- C3. Practical familiarization with devices used in distributed automation systems

SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS

Relating to knowledge:

PEK_W01 Has knowledge of the use of PLC controllers and communication networks in distributed automation systems

PEK_W02 He knows what are the characteristic features of a distributed automation system

Relating to skills:

PEK_U01 He can use PLC controllers in distributed automation systems

PEK_U02 He can formulate a control algorithm in a distributed automation system and write a control program for a selected controller

Relating to social competences:

PEK_K01 He is aware of responsibility for his own work and readiness to comply with the rules of working in a team and taking responsibility for jointly implemented activities

PROGRAMME CONTENT

Form of classes - lecture		Number of hours
Lec 1	Introductory lecture. Basic definitions and concepts.	2
Lec 2	Construction and programming of PLC controllers and distributed modules.	3
Lec 3	Real-time systems in distributed automation systems. Components of the distributed automation system.	2
Lec 4	Communication in distributed automation systems. Examples of industrial communication networks.	3
Lec 5	SCADA and DCS systems in distributed automation systems	2
Lec 6	Data exchange using DDE and OPC protocols	2
Lec 7	Final test	1
Total		15

Form of classes - laboratory		Number of hours
Lab 1	Introductory classes. Familiarizing yourself with the health and safety regulations. Getting to know the laboratory stand	2
Lab 2	Implementation of the selected basic control system using a PLC	2
Lab 3	Implementation of advanced control functions in a selected control system using a PLC controller and a selected industrial process model	4
Lab 4	Introductory classes for the use of communication networks and distributed modules	2
Lab 5	Implementation of a selected industrial process using distributed modules and a communication network.	8
Lab 6	Programming cooperation of PLC with selected DCS system	2
Lab 7	Programming of the visualization system with the use of HMI panels	4
Lab 8	Programming of the visualization system with the use of SCADA software	4
Lab 9	Credit for the grade	2
Total hours		30

TEACHING TOOLS USED

- N1. The lecture is conducted in a traditional way
- N2. Multimedia presentation
- N3. Consultations

N4. Traditionally conducted laboratory
 N5. 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 (Lec)	PEK_W01 PEK_W02	Credit for the grade
P (Lec)	P=F1	
F1 (Lab)	PEK_U01 PEK_U02	Activity during classes
F2 (Lab)	PEK_U01 PEK_U02	Evaluation of the written programs.
F3 (Lab)	PEK_U01 PEK_U02	Assessment of the report
P (Lab)	$P=0.2 \cdot F1 + 0.6 \cdot F2 + 0.2 \cdot F3$	

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE:

- [1] Flaga S., Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym, Wyd. BTC, Legionowo, 2010
- [2] Grega W., Sterowanie cyfrowe w czasie rzeczywistym, Wyd. wydz. AAIiE AGH, Kraków 1999
- [3] Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych, WNT, Warszawa 2006
- [4] Werewka J., Systemy rozproszone sterowania i akwizycji danych, CCATIE vol. 9, Kraków 1998

SECONDARY LITERATURE:

- [1] Notes from the lecture
- [2] Technical documentation of PLC manufacturers
- [3] [3] Technical documentation for SCADA and DCS system manufacturers

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

dr inż Krzysztof Dyrz, krzysztof.dyrz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Seminarium dyplomowe
Nazwa w języku angielskim:	Diploma Seminar
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo
Specjalność:	Bezpieczeństwo danych
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	CBES00312
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					90
Forma zaliczenia					Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					3
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					3
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					1,5

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU
C1 Nabycie umiejętności poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań.
C2 Zdobycie umiejętności przygotowania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom swoje oryginalne pomysły, koncepcje i rozwiązania.
C3 Nabycie umiejętności kreatywnej dyskusji, w której w sposób rzeczowy i merytoryczny można uzasadnić i obronić swoje stanowisko.
C4 Nabycie umiejętności pisania dzieła prezentującego własne osiągnięcia, w tym prezentacji własnych osiągnięć na tle rozwoju myśli światowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki rozwiązań

PEK_U02 potrafi w dyskusji rzeczowo uzasadnić swoje oryginalne pomysły i rozwiązania

PEK_U03 potrafi krytycznie ocenić rozwiązania naukowo-techniczne innych osób

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Omówienie zasad przygotowania i pisania pracy dyplomowej, a w szczególności przedstawienie zasad edytorskich	2
Se2	Prezentacje indywidualne dotyczące omówienia aktualnego stanu wiedzy związanego z problematyką realizowanej pracy dyplomowej oraz odniesienia przewidywanego, oryginalnego własnego wkładu do osiągnięć literaturowych	8
Se3	Dyskusja w grupie seminaryjnej nt. stanu wiedzy literaturowej i założonej koncepcji rozwiązania stawianych sobie problemów, składających się na pracę dyplomową	6
Se4	Prezentacje indywidualne dotyczące zrealizowanej pracy dyplomowej z uwypukleniem własnego oryginalnego dorobku autora wraz z dyskusją w grupie seminaryjnej	14
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna

N2. dyskusja problemowa

N3. praca własna

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny: F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W02, PEK_U01	prezentacja
F2	PEK_W01, PEK_U02, PEK_U03	dyskusja
$P = 0.5 * F1 + 0.5 * F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura związana z problematyką pracy dyplomowej

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

Dr hab. inż. Ryszard Zieliński, ryszard.zielinski@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1
Nazwa w języku angielskim:	Foundations of Microprocessor Techniques 1
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	ETEW00006
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	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)	1		1		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu architektury, działania i aplikacji mikroprocesorów i mikrokontrolerów w systemach cyfrowych.
- C2. Zdobyć podstawowej wiedzy o strukturze wewnętrznej i metodach programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.
- C3. Zdobyć podstawowej wiedzy o standardowych układach współpracujących z mikroprocesorami i mikrokontrolerami.
- C4. Zdobyć umiejętności przygotowania i uruchomienia oprogramowania wykorzystujące strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów w wybranych środowiskach narzędziowych.
- C5. Zdobyć stosownych kompetencji społecznych związanych z pracą w grupie i realizacją powierzonych zadań w zakresie przygotowania i uruchomienia oprogramowania wykorzystującego strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów w wybranych środowiskach narzędziowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 – zna zasady architektury i logiki działania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.
PEK_W02 – zna strukturę wewnętrzną i metody programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.
PEK_W03 – zna układy peryferyjne i zasady ich współpracy z mikroprocesorami i mikrokontrolerami
PEK_W04 – zna zasady tworzenia algorytmów i aplikacji dla systemów mikroprocesorowych w wybranych środowiskach programistycznych.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 – potrafi posługiwać się narzędziami programowania systemów mikroprocesorowych.
PEK_U02 – potrafi przygotować algorytmy, implementować i uruchamiać programy w środowiskach mikroprocesorowych z uwzględnieniem właściwości ich struktury wewnętrznej.
PEK_U03 – potrafi wykorzystać informacje ze schematów ideowych systemów mikroprocesorowych w tworzeniu aplikacji programowych.
PEK_U04 – potrafi wykorzystać podstawowe możliwości assemblera w tworzeniu oprogramowania.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 – potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzoną rolę w zespole, potrafi wykonać przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie – pojęcia i określenia podstawowe. Standardowe struktury systemów mikroprocesorowych	2
Wy2	Struktura mikroprocesora i mikrokontrolera. Architektury von Neumanna i harwardzka	2
Wy3	Typy procesorów, zasady przetwarzania danych	2
Wy4	Tryby adresowania, grupy rozkazów, zasady dekodowania i wykonywania rozkazów	2
Wy5	Architektura wybranych mikrokontrolerów	2
Wy6	Pamięci komputera: ROM, RAM - charakterystyka	2
Wy7	Stos sprzętowy i programowy, zasady dostępu do stosu i wykorzystania stosu	2
Wy8	Przerwania, typy przerwań, kontroler przerwań, priorytety przerwań	2
Wy9	Układy czasowo – licznikowe (CTC). Struktura i programowanie układów czasowych wybranego mikrokomputera	2
Wy10	Transmisja szeregową – zasady transmisji szeregowej i struktury portów	2
Wy11	Układy pomocnicze: przetworniki A/C i C/A, zasady działania, typowe realizacje	2
Wy12	Transmisja DMA – zasady transmisji, typowe struktury	2
Wy13	Redukcja mocy w mikrokontrolerach. Kompatybilność elektromagnetyczna. Niezawodność działania programów użytkowych	2
Wy14	Perspektywy rozwojowe mikroprocesorów i mikrokontrolerów	2
Wy15	Repetitorium	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Ćwiczenie operacji arytmetycznych, logicznych, dostępu do danych umieszczonych w rejestrach, w różnych typach pamięci z wykorzystaniem dostępnych trybów adresowania	2
La2	Obsługa prostych urządzeń wejścia/wyjścia: diody LED, przyciski podające stany logiczne, sterowane generatory fali prostokątnej, przekaźniki	2
La3	Obsługa klawiatury matrycowej, rozwiązanie problemu jednoznacznego odczytu kodu klawisza oraz repetycji odczytu klawisza	2
La4	Obsługa wyświetlacza LCD – napisy statyczne, dynamiczne, operacje sterujące wyświetlacza	2
La5	Obsługa układów czasowo-licznikowych: budowa czasomierzy i zegarów	2
La6	Obsługa systemu przerw procesora	2
La7	Obsługa transmisji danych realizowanej portem szeregowym	3
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz prezentacji multimedialnych</p> <p>N2. Materiały dodatkowe umieszczane na stronie WWW przedmiotu</p> <p>N3. Dyskusje problemowe z wykorzystaniem tablicy oraz innych dostępnych środków audiowizualnych</p> <p>N4. Ćwiczenia praktyczne – przygotowanie algorytmów i ich programowa implementacja w systemach mikroprocesorowych</p> <p>N5. Konsultacje</p> <p>N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>N7. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01-04 PEK_K01	ocena pisemnych sprawozdań z realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych i poprawności wykonania ćwiczeń
F2	PEK_W01-04	kolokwium zaliczeniowe
P = 0.2*F1 + 0.8*F2		UWAGA: należy uzyskać obie pozytywne oceny formujące: F1 oraz F2

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Badźmirowski K., Pieńkos J., Myzik I., Piotrowski A.; Układy i systemy mikroprocesorowe cz.I i cz.II; WNT
- [2] Chalk B.S.: Organizacja i architektura komputerów; WNT
- [3] Grabowski J., Koślacz S.: Podstawy i praktyka programowania mikroprocesorów, WNT
- [4] Janiczek J., A. Stępień; Systemy mikroprocesorowe. Mikrokontroler 80(C)51/52; Wydawnictwo EZN, Wrocław
- [5] Janiczek J., Stępień A.: Laboratorium systemów mikroprocesorowych cz. I. WEZN, Wrocław
- [6] Janiczek J., Stępień A.: Laboratorium systemów mikroprocesorowych cz. II. WCKP, Wrocław
- [7] Skorupski A.: Podstawy budowy i działania komputerów; WKiŁ
- [8] Wilkinson B., Układy cyfrowe. WKŁ, Warszawa
- [9] Dokumentacje mikrokontrolerów: Atmel, Dallas, Infineon, Intel, Philips, Siemens, STmicroelectronics, Texas Instruments (dostępne w Internecie)
- [10] Dokumentacja programów narzędziowych firm: Keil Software, IAR, Raisonance, STMicroelectronics, TASKING, Texas Instruments (dostępne w internecie)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki. WKŁ, Warszawa
- [2] Biernat J.: Arytmetyka komputerów. WNT, Warszawa
- [3] Pieńkos J., Turczyński J., Układy scalone TTL w systemach cyfrowych. WKŁ, Warszawa
- [4] Wirth N.: Algorytmy+struktury danych=programy. WNT, Warszawa
- [5] Clements A.:The Principles of Computer Hardware, 4e, Oxford University Press
- [6] Furber S.: ARM System – on – chip architecture. Addison Wesley
- [7] Koopman P.Jr.: Stack computers. The New Wave, Mountain View Press

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

Dr inż. Jacek Mazurkiewicz, Jacek.Mazurkiewicz@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Inżynierskie zastosowania statystyki
Nazwa w języku angielskim:	Mathematical Statistics with Applications in Engineering
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka, Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):
Stopień studiów i forma:	1 stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	ETEW00014
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 ECTS odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	3			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
K1AIR_W02, K1AIR_W04, K1AIR_U02, K1EKA_W02, K1EKA_W04, K1EKA_U02, K1INF_W02, K1INF_W04, K1INF_U02, K1TEL_W02, K1TEL_W04, K1TEL_U02, K1TIN_W02, K1TIN_W04, K1TIN_U02,
CELE PRZEDMIOTU
C1 Nabycie wiedzy na temat zadań testowania hipotez statystycznych i podstawowych testów o parametrach rozkładów oraz wybranych testów nieparametrycznych
C2 Nabycie podstawowej wiedzy na temat wymagań nakładanych na estymatory parametrów rozkładów i klasycznych metod ich konstruowania oraz stosowania.

- C3 Nabycie wiedzy w zakresie zastosowań estymacji i testowania hipotez w systemach przetwarzania informacji i telekomunikacji
- C4 Zdobycie umiejętności doboru i stosowania podstawowych testów statystycznych
- C5 Nabycie umiejętności stosowania i doboru metody estymacji dla prostych modeli statystycznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 posiada wiedzę na temat zadań testowania hipotez statystycznych i podstawowych testów o parametrach rozkładów oraz wybranych testów nieparametrycznych

PEK_W02 posiada wiedzę na temat wymagań nakładanych na estymatory parametrów rozkładów i klasycznych metod ich konstruowania oraz stosowania.

PEK_W03 posiada wiedzę w zakresie zastosowań estymacji i testowania hipotez w systemach przetwarzania informacji i telekomunikacji

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 potrafi dobrać i zastosować podstawowe testy statystyczne

PEK_U02 potrafi stosować i dobierać metod estymacji dla prostych modeli statystycznych

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zarys tematyki wykładu i zastosowań statystyki matematycznej w systemach monitorowania jakości produkcji, automatyce, informatyce, elektronice i telekomunikacji	2
Wy2	Podstawowe pojęcia statystyki, pojęcie testu statystycznego, testy istotności, błędy I i II rodzaju, przykład prostego testu	2
Wy3	Rozkłady niezbędne do testowania hipotez, testy dla wartości średniej, porównania kilku wartości średnich, test dla wariancji oraz ich zastosowania	2
Wy4	Test dla współczynnika korelacji, wybrane testy nieparametryczne – testy zgodności rozkładów, przykłady doboru testów i ich zastosowań	2
Wy5	Elementy teorii estymacji parametrów – wymagania stawiane estymatorom ((asymptotyczna) nieobciążoność, zgodność, wariancja estymatora i nierówność Rao-Cramera)	2
Wy6	Klasyczne metody konstruowania estymatorów (metody: momentów i największej wiarygodności, wzmianka o podejściu bayesowskim) z przykładami zastosowań	2
Wy7	Wielowymiarowy rozkład normalny i estymacja macierzy kowariancji	2
Wy8	Wstęp do estymacji regresji liniowej i testowanie hipotez z nią związanych	2
Wy9	Dobór postaci i struktury funkcji regresji	2
Wy10	Podstawowe informacje o nieliniowej i nieparametrycznej regresji	2
Wy11	Przykłady zastosowań – estymacja parametrów systemów dynamicznych	2
Wy12	Entropia i odporne metody statystyki.	2
Wy13	Wstęp do statystyki procesów stochastycznych – procesy stacjonarne	2
Wy14	Wstęp do statystyki procesów stochastycznych – dyskretne procesy Markowa	2
Wy15	Pakiety statystyczne, Big data i repetytorium.	2
	Razem	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1	Sprawy organizacyjne. Powtórka elementów rachunku prawdopodobieństwa.1 – zadania ilustrujące pojęcia dystrybuanty i gęstości rozkładu prawdopodobieństwa oraz ich podstawowe własności. Przykłady histogramów rzeczywistych danych (np. długości rozmów telefonicznych, danych biometrycznych, rozmiarów defektów itp.) Zadania ilustrujące rolę parametrów położenia i skali i najprostsze wersje ich estymacji, inne parametry (mediana, moda itd.).	2
Cw2	Przykłady formułowania problemów z różnych dziedzin techniki w formie testów statystycznych. Klasyfikacja rodzajów testów wraz z przeglądem repertuaru testów dostępnych w typowym pakiecie oprogramowania statystycznego. Przykłady ilustrujące pojęcie statystyki testowej, obszaru odrzucenia hipotezy, wpływu doboru poziomu istotności testu na praktyczne skutki decyzji	2
Cw3	Szczegółowa analiza testu dla wartości średniej w rozkładzie normalnym przy znanej i nieznannej wariancji z graficzną interpretacją. Rozwiązywanie zadań ilustrujących zastosowania testu dla wartości oczekiwanej przy nieznannej wariancji i porównania średnich z kilku populacji o rozkładzie normalnym (z przykładami praktycznymi badania istotności wpływu jednego czynnika).	2
Cw4	Zadania ilustrujące podstawowe własności rozkładów: χ^2 , t-Studenta i F-Snedecora. Wyznaczanie ich kwantyli w pakiecie statystycznym i z tablic. Zadania ilustrujące zastosowania testu dla wariancji w rozkładzie normalnym, np. do oceny stabilności procesu produkcyjnego.	2
Cw5	Przykłady zastosowań testu Kołmogorowa-Smirnowa i testu χ^2 Pearsona do oceny rozkładu – na przykładach danych z kontroli jakości, czasów trwania rozmów telefonicznych i danych zebranych przez studentów.	2
Cw6	Testowanie istnienia zależności dla pary zmiennych losowych – test dla współczynnika korelacji i regresja liniowa.	2
Cw 7	Repetytorium	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z użyciem środków multimedialnych N2. Prezentacja syntetyczna problematyki ćwiczeń (ok. 10 min - przez prowadzącego) N3. Ćwiczenia rachunkowe z dyskusją rozwiązań zadań N4 Ćwiczenia rachunkowe – krótki sprawdzian pisemny N5. Konsultacje N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń N7. Praca własna – samodzielne studia, przygotowanie do końcowego sprawdzianu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01,PEK_W02, PEK_W03	aktywność na wykładach, ocena z końcowego sprawdzianu
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	aktywność na ćwiczeniach, oceny sprawdzianów pisemnych na ćwiczeniach

$$P = 0.5 \cdot F1 + 0.5 \cdot F2$$

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Koronacki J., Mielniczuk J., Statystyka dla kierunków technicznych i przyrodniczych. WNT Warszawa, 2001.
- [2] Gajek, Kałużka, "Wnioskowanie statystyczne", WNT, Warszawa, 2000
- [3] Wybrane rozdziały z podręczników prof. Magiery i prof. Krzyśko (będą wskazane na wykładzie)

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Kordecki W., Rachunek prawdopodobieństwa Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2003.
- [2] Krysicki W. i inni, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Część I i II, PWN, Warszawa, 1996.

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

Prof. dr hab. inż. Ewaryst Rafajłowicz, ewaryst.rafajlowicz@pwr.wroc.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI		KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Fizyka 1.1A		
Nazwa w języku angielskim:	Physics		
Kierunek studiów:	Telekomunikacja, Teleinformatyka, Cyberbezpieczeństwo		
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna		
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy		
Kod przedmiotu:	FZEW00100		
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)	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)	3	2			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Znajomość podstaw analizy matematycznej i algebry.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Słuchacz ma ogólną wiedzę w zakresie fizyki niezbędna do rozumienia zjawisk fizycznych wykorzystywanych w studiowanej dyscyplinie.
- C2. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 Zna i potrafi wyjaśnić podstawowe prawa związane z ruchem, ruchem drgającym i zjawiskami falowymi, także w ujęciu optycznym.

PEK_W02 Zna i potrafi wyjaśnić podstawowe prawa termodynamiki fenomenologicznej i statystycznej.

PEK_W03 Zna i potrafi wyjaśnić podstawowe zagadnienia elektryczności oraz fizyki współczesnej i zna przykłady ich zastosowań.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska i procesy z zakresu praktyki inżynierskiej, posługując się podstawowymi prawami ruchu, ruchu drgającego i falowego.

PEK_U02 Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska i procesy z zakresu praktyki inżynierskiej, posługując się podstawowymi prawami związanymi z termodynamiką fenomenologiczną.

PEK_U03 Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska i procesy z zakresu praktyki inżynierskiej, posługując się podstawowymi prawami fizyki współczesnej i elektryczności.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: zakres i metodologia fizyki; metoda naukowa.	1
Wy2	Podstawowe prawa i zasady fizyki.	2
Wy3	Praca, moc i energia mechaniczna. Zasada zachowania energii mechanicznej.	2
Wy4	Zasady termodynamiki, energia wewnętrzna, elementy teorii kinetyczno-molekularnej gazu doskonałego.	4
Wy5	Oscylator harmoniczny, drgania harmoniczne i swobodne, analiza Fouriera.	2
Wy6	Drgania tłumione, wymuszone (rezonans) oraz składanie drgań.	1
Wy7	Fale mechaniczne, fale stojące, interferencja, dyfrakcja.	2
Wy8	Ruch falowy – podstawowe prawa i definicje, paczka falowa.	2
Wy9	Elektryczność: prąd stały, zmienny, elementy RLC, rezonans.	4
Wy10	Zjawiska i prawa optyki geometrycznej, elementy optyczne.	4
Wy11	Zjawiska i prawa optyki falowej, model kwantowy.	2
Wy12	Elementy fizyki fazy skondensowanej, struktura pasmowa ciał stałych.	2
Wy13	Fizyka w zastosowaniach inżynierskich.	2
Suma godzin		30

Forma zajęć - ćwiczenia

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Rozwiązywanie zadań: wielkości wektorowe	1
Ćw 2	Rozwiązywanie zadań: podstawowe prawa i zasady fizyki	2
Ćw 3	Rozwiązywanie zadań: energia w problemach fizycznych	2
Ćw 4	Rozwiązywanie zadań: ruch drgający i fale	2
Ćw 5	Rozwiązywanie zadań: elektryczność	2

Ćw 6, 7	Rozwiązywanie zadań: optyka geometryczna i falowa, przetwarzanie sygnałów optycznych	4
Ćw 8	Sprawdzian końcowy	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
 N2. Ćwiczenia rachunkowe – metoda tradycyjna, dyskusja nad rozwiązaniami zadań
 N3. Ćwiczenia rachunkowe – sprawdziany pisemne
 N4. Ćwiczenia rachunkowe – zadania domowe
 N5. Ćwiczenia rachunkowe – praca na zajęciach
 N6. Konsultacje
 N7. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń
 N8. Praca własna – wskazana lektura dodatkowa
 N9. Praca własna – przygotowanie do egzaminu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	Aktywność na wykładach, zaliczenie sprawdzianów pisemnych, egzamin pisemny
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	Aktywność na ćwiczeniach, ocena z pracy na zajęciach i sprawdzianów
$P = 0.6 * F1 + 0.4 * F2$, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] D. Halliday, R. Resnick, Podstawy fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003
- [2] J. Orear, Fizyka, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008
- [3] I.W. Sawieliew, Wykłady z fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003
- [4] Listy zadań publikowane przez wykładowcę

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [5] H.D. Young, R.A. Freedman, University Physics, Pearson-Addison Wesley 2014
- [6] W. Korczak, M. Trajdos, Wektory, pochodne, całki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2013

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

dr inż. Ewa Frączek, ewa.fraczek@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI / STUDIUM.....	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Programowanie obiektowe
Nazwa w języku angielskim:	Object Oriented Programming
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Telekomunikacja, Teleinformatyka i Cyberbezpieczeństwo
Specjalność (jeśli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	1 stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	INEW00005
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			90	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	6				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			2	

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. K1TEL_W07, K1TIN_W07, K1CBE_W03,
2. K1TEL_U07, K1TEL_U08, K1TIN_U07, K1TIN_U08, K1CBE_U02, K1CBE_U03

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zna podstawy inżynierii i metodologii programowania obiektowego
 C2 Umie samodzielnie tworzyć programy zorientowane obiektowo

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01	Zna filozofię podejścia obiektowego
PEK_W02	Zna podstawy inżynierii i metodologii programowania obiektowego
PEK_W03	Zna podstawowe narzędzia obiektowo zorientowanego języka programowania na przykładzie języka C++

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01	Potrafi uzasadnić i stosować techniki obiektowe w programach.
PEK_U02	Potrafi konstruować kod modelujący zadany problem z wykorzystaniem hierarchii klas
PEK_U03	Potrafi wykonać dokumentację kodu źródłowego

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Omówienie idei podejścia obiektowego. Klasy i obiekty.	2
Wy2	Budowa klasy. Konstruktor i destruktor, składowe stałe i statyczne.	2
Wy3,4	Projektowanie i implementacja przykładowej aplikacji z wykorzystaniem podejścia obiektowego	4
Wy5,6	Przeciążanie operatorów. Konstruktor kopiujący i operator przypisania. Konstruktor przenoszący i przenoszący operator przypisania.	4
Wy7	Kompozycja i dziedziczenie.	2
Wy8	Funkcje wirtualne. Klasy abstrakcyjne.	2
Wy9	Dziedziczenie wielobazowe.	2
Wy10	Wprowadzenie do programowania generycznego.	2
Wy11, 12	STL. Podstawowe kontenery. Koncepcja iteratora. Algorytmy.	4
Wy13	Obsługa błędów w programie. Wyjątki	2
Wy14	Wybrane zagadnienia programowania obiektowego (np. UML, SOLID)	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zapoznanie się z dostępnymi narzędziami, środowiskami programistycznymi oraz z podstawowymi technikami programowania obiektowego	6
Pr2	Implementacja prostego przykładowego projektu według wskazówek prowadzącego. Wzorzec projektowy MVC.	8
Pr3	Wybór projektu zaliczeniowego. Opracowanie modelu danych. Projekt interfejsu użytkownika.	2
Pr4	Implementacja.	10
Pr5	Dokumentacja projektu i jego prezentacja	4
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Rzutnik, tablica

N2. Stanowisko komputerowe, wybrane środowisko programistyczne IDE, pakiet aplikacji biurowych

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01-W03	Kolokwium zaliczeniowe
F2	PEK_U01-U03	Ocena realizacji projektu
P = 0.6 * F1 + 0.4 * F2 (pod warunkiem F1 >= 3.0 i F2 >= 3.0)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Bjarne Stroustrup, Język C++. Kompendium wiedzy.
2. Jerzy Grębosz, Opus magnum C++11. Programowanie w języku C++
3. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John Vlissides, Wzorce projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Robert C. Martin, Czysty kod. Podręcznik dobrego programisty
2. Scott Meyers, Effective Modern C++ (ang)
3. Andrei Alexandrescu, Modern C++ Design (ang)
4. Bjarne Stroustrup, Programowanie. Teoria i praktyka z wykorzystaniem C++,
5. Stanley Lippman, Josée Lajoie, Barbara E. Moo, C++ Primer (ang),

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

Dr inż. Bartłomiej Golenko, Bartlomiej.Golenko@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Analiza matematyczna 2.3A
Nazwa w języku angielskim:	Mathematical Analysis 2.3A
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo, Telekomunikacja, Teleinformatyka
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MAEW00111
Grupa kursów:	TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	60			
Forma zaliczenia	Egzamin	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)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	2			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
<ol style="list-style-type: none"> 1. Znajomość podstawowych własności funkcji. 2. Znajomość podstawowych własności ciągów i szeregów liczbowych. 3. Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej 4. Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych

CELE PRZEDMIOTU
<p>C1. Zapoznanie z funkcjami zespolonymi, ich pochodnymi całkami.</p> <p>C2. Zapoznanie z równaniami różniczkowymi, ich podstawowymi typami i metodami ich rozwiązywania.</p> <p>C3. Zapoznanie szeregami funkcyjnymi i rozwijaniem funkcji w szeregi: Taylora, Maclaurina i Fouriera</p> <p>C4. Zapoznanie z transformacją Laplace'a i zastosowaniem jej do rozwiązywania równań różniczkowych.</p>

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student

PEK_W1 zna pojęcie funkcji zespolonej

PEK_W2 zna pojęcie równania różniczkowego zwyczajnego oraz podstawowe typy równań różniczkowych,

PEK_W3 zna metody rozwiązywania podstawowych typów równań różniczkowych zwyczajnych

PEK_W4 zna pojęcie szeregu funkcyjnego, pojęcie szeregów: Taylora, Maclaurina i Fouriera

PEK_W5 zna pojęcie transformacji Laplace'a

Z zakresu umiejętności student

PEK_U1 umie obliczać pochodne i całki funkcji zespolonych

PEK_U2 umie rozwiązywać podstawowe równania różniczkowe zwyczajne

PEK_U3 umie badać zbieżność szeregów funkcyjnych i rozwijać funkcje w szeregi Taylora, Maclaurina i Fouriera.

PEK_U4 umie rozwiązywać zadania związane z transformacją Laplace'a

Z zakresu kompetencji społecznych student

PEK_K1 rozumie konieczność samodzielnej pracy

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Pojęcie równania różniczkowego zwyczajnego. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego o zmiennych rozdzielonych. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu pierwszego rozwiązywane metodą podstawienia.	1
Wy2	Równanie różniczkowe liniowe. Przykłady równań różniczkowych nieliniowych.	2
Wy3	Równania różniczkowe zwyczajne rzędu drugiego sprowadzalne do równań rzędu pierwszego. Równania różniczkowe liniowe o współczynnikach stałych. Układy dwu równań różniczkowych rzędu pierwszego.	2
Wy4	Elementy teorii funkcji zmiennej zespolonej. Pochodna i całka funkcji zespolonej.	1
Wy5	Transformacja Laplace'a. Całka Laplace'a. Transformacja odwrotna Laplace'a.	2
Wy6	Transformata pochodnej. Zastosowanie transformacji Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i układów równań różniczkowych.	2
Wy7	Szeregi funkcyjne. Podstawowe rodzaje i własności. Zbieżność. Szeregi potęgowe. Rozwijanie funkcji w szereg Taylora i Maclaurina.	2
Wy8	Transformata Fouriera. Transformata odwrotna Fouriera. Szereg Fouriera. Szereg Fouriera funkcji okresowej. Kryterium Dirichleta. Funkcje o wahanii skończonym. Kryterium Jordana.	3
Suma godzin		15

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1	Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego o zmiennych rozdzielonych. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych rzędu pierwszego metodą podstawienia.	1
Cw2	Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych. Rozwiązywanie układów dwu równań różniczkowych rzędu pierwszego.	2
Cw3	Rozwiązywanie równań różniczkowych rzędu drugiego sprowadzalnych do równań rzędu pierwszego. Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych o współczynnikach stałych.	2
Cw4	Obliczanie pochodnych i całek funkcji zespolonej.	1
Cw5	Rozwiązywanie zadań związanych z transformacją Laplace'a. Zastosowanie transformacji Laplace'a do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych i układów równań różniczkowych.	3
Cw6	Badanie zbieżności szeregów. Rozwijanie funkcji w szereg Taylora i Maclaurina.	2
Cw7	Rozwiązywanie zadań związanych z transformacją Fouriera. Rozwijanie funkcji w szereg Fouriera i badanie zbieżności otrzymanych rozwinięć.	2
Cw8	Kolokwium	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład - metoda tradycyjna. N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe - metoda tradycyjna. N3. Praca własna studenta. N4. Konsultacje.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_W05.	Aktywność na wykładach, egzamin pisemny
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04.	Aktywność na ćwiczeniach, zaliczanie prac pisemnych (kolokwium)
P=0.6*F1+0.4*F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J. Długosz, Funkcje zespolone. Teoria, przykłady, zadania, GiS 2005.
- [2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 2. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [4] M. Gewert, Z. Skoczylas, Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania, GiS 2002.
- [5] W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I i II, PWN, Warszawa 2006.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [6] R. Grzymkowski, R. Wituła, Wybrane zagadnienia z funkcji zespolonych i transformaty Laplace'a, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2001.
- [7] E. Kącki, L. Siewierski, Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami. Wydawnictwo Wyższej Szkoły Informatyki w Łodzi, Łódź 2002.
- [8] F. Leja, Funkcje zespolone, PWN 1973.
- [9] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN 2012.

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

Dr Joanna Jureczko, joanna.jureczko@pwr.edu.pl

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	Algebra liniowa 2
Nazwa w języku angielskim:	Linear algebra 2
Kierunek studiów:	Cyberbezpieczeństwo, Teleinformatyka
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	MAEW00211
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)					
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 SPOŁECZNYCH
<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowa wiedza o przestrzeniach liniowych nad ciałem liczb rzeczywistych. 2. Znajomość rachunku macierzowego nad ciałem liczb rzeczywistych. 3. Podstawowa wiedza o układach równań liniowych nad ciałem liczb rzeczywistych. 4. Znajomość liczb zespolonych.

CELE PRZEDMIOTU
<ol style="list-style-type: none"> C1. Poznanie pojęcia kongruencji działań w zbiorach modulo n (reszt z dzielenia przez n). C2. Poznanie pojęcia grupy, grupy permutacji. C3. Poznanie pojęcia ciała Z_p. C4. Poznanie pojęcia podciała, rozszerzenia ciała. C5. Poznanie pojęcia ciała Galois. C6. Poznanie pojęcia przestrzeni liniowej nad ciałami skończonymi. C7. Poznanie pojęcia przekształcenia afinicznego i jego zastosowań do grafiki komputerowej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ	
Z zakresu wiedzy student:	
PEK_W01 zna pojęcie grupy, pierścienia i ciała algebraicznego	
PEK_W02 zna pojęcie podciała, ciała rozszerzonego i ciała Galois.	
PEK_W03 zna pojęcie przestrzeni liniowej nad ciałem skończonym	
PEK_W04 zna pojęcie przestrzeni afinicznej i reprezentacji macierzowej przekształceń afinicznych	

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Liczby całkowite, Algorytm Euklidesa. Rozszerzony algorytm Euklidesa.	1
Wy2	Kongruencje. Grupa. Podgrupa. Grupa C_n . Grupa permutacji S_n .	2
Wy3	Pierścień. Pierścienie klas reszt. Pierścień Z_n , Funkcja Eulera. Małe twierdzenie Fermata. Chińskie twierdzenie o resztach.	3
Wy4	Pierścień wielomianów	1
Wy5	Ciało. Ciało Z_p . Rozszerzenia ciał. Ciało Galois proste i rozszerzone.	2
Wy6	Przestrzenie liniowe nad ciałami skończonymi. Reprezentacja macierzowa przekształcenia liniowego.	2
Wy7	Przestrzenie afiniczne. Przekształcenia afiniczne.	2
Wy8	Kolokwium	2
Suma godzin		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1. Wykład – metoda tradycyjna i z wykorzystaniem narzędzi multimedialnych	
N2. Praca w grupach i indywidualna – samodzielne rozwiązywanie zadań	
N3. Praca własna studenta – samodzielne rozwiązywanie list zadań	
N4. Konsultacje	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się

F1	PEK_W01,PEK_W02, PEK_W03,PEK_W04,	Aktywność na wykładach, zaliczenie prac pisemnych (typu praca w grupach).
P=F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A. Białynicki-Birula, Algebra liniowa z geometrią, PWN Warszawa 1979.
 [2] A. Białynicki-Birula, Algebra, PWN Warszawa 1980. [3] J. Rutkowski, Algebra abstrakcyjna w zadaniach, PWN
 [3] J. Rutkowski, Algebra liniowa w zadaniach, PWN 2008.
 [4] J. Rutkowski, Teoria liczb w zadaniach, PWN 2018.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [5] J. Browkin, Wybrane zagadnienia z algebry, PWN 1968.
 [6] M. Bryński, Elementy teorii Galois, Wyd. Alfa, 1985.
 [7] M. Ch. Klin, R. Pöschel, K. Rosenbaum, Algebra stosowana dla matematyków i informatyków, WNT 1992.
 [8] Zbiór zadań z algebry, red. A. I. Kostrikin, PWN 1995.

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

Dr Joanna Jureczko, joanna.jureczko@pwr.edu.pl

**Studium Nauk Humanistycznych i Społecznych
W04**

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim Własność intelektualna i prawo autorskie
Nazwa w języku angielskim Intellectual Property Law and Copyright
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Automatyka i robotyka, Elektronika,
 Telekomunikacja, Informatyka, Teleinformatyka

Specjalność (jeśli dotyczy):

Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy, ogólnouczelniany

Kod przedmiotu PREW00002

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)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5				

*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH
KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

1. W zakresie wiedzy – nie ma
2. W zakresie umiejętności – nie ma
3. W zakresie innych kompetencji – nie ma

CELE PRZEDMIOTU

- 1 Zaznajomienie studentów z podstawowymi wiadomościami z zakresu prawa z uwzględnieniem systemu prawnomiędzynarodowego
- 2 Przegląd podstawowych instytucji prawa
- 3 Analiza przepisów prawnych

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

K1TIN_W18: Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego – umie korzystać z zasobów informacji patentowej

Z zakresu kompetencji społecznych:

K1TIN_K03: Rozumie prawne aspekty i skutki działalności inżynierskiej.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie	1
Wy2	Funkcje Prawa	1
Wy3	Źródła prawa	1
Wy4	Wieloaspektowość prawa	1
Wy5	Prawo precedensowe	1
Wy6	Prawo stanowione	1
Wy7	Podstawy prawa autorskiego i prawa własności intelektualnej	1
Wy8	Przedmiot i podmiot prawa własności intelektualnej	1
Wy9	Autorskie prawa majątkowe	1
Wy10	Autorskie prawa osobiste	1
Wy11	Program komputerowy jako dzieło autorskie; Rodzaje licencji	1
Wy12	Program komputerowy w systemie prawa patentowego	1
Wy13	Prawo patentowe	1
Wy14	Kolokwium	1
Wy15	Podsumowanie i zaliczenie kursu	1
	Suma godzin:	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny

N2..Prezentacja multimedialna
 N3. Wykład interaktywny
 N4. Film dokumentalny

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	K1TIN_W18 K1TIN_K03	Aktywność w dyskusji
F2	K1TIN_W18 K1TIN_K03	Kolokwium, prezentacja
P = F1 + F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] R. Golań, Prawo autorskie i prawa pokrewne, C.H.Beck, 2010
 [2] M. Barczewski, Traktatowa ochrona praw autorskich i praw pokrewnych, Wolters Kluwer Polska, 2007
 [3] M. Byrska, Wytyczne EWG w sprawie ochrony programów komputerowych a polski projekt prawa autorskiego, ZNUJ PWiOWI 1993
 [4] A. Andrzejuk Zagadnienia etyki zawodowej. NAVO. Warszawa. 1998.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] J. Barta, R. Markiewicz (red.) Prawo autorskie i prawa pokrewne. Komentarz, Warszawa 2011
 [2] P. Slezak, Prawo autorskie. Wzory umów z komentarzem, Wolters Kluwer Polska - LEX, 2012

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

dr Renata Kopczyk r.kopczyk@pwr.edu.pl