

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Fizyka</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Physics</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka, Elektronika, Telekomunikacja, Teleinformatyka, Automatyka i robotyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>FZP4901</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	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**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobyć wiedzę w zakresie wybranych, fundamentalnych praw fizyki współczesnej koniecznej do zrozumienia zjawisk fizycznych w obrębie studiowanej dyscypliny naukowej
- C2 Zrozumienie potrzeby samokształcenia.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 zna i rozumie na czym polega dualizm korpuskularno-falowy światła i materii  
PEK\_W02 zna i rozumie postulaty i podstawowy formalizm mechaniki kwantowej  
PEK\_W03 zna i rozumie sens fizyczny równania Schrödingera i funkcji falowej  
PEK\_W04 zna i rozumie sens fizyczny rozwiązania równania Schrödingera dla atomu wodoru i atomów wieloelektronowych  
PEK\_W05 zna i rozumie idee opisu kwantowego układów wieloatomowych, w szczególności strukturę pasmową kryształów  
PEK\_W06 zna i rozumie oraz jest świadomy wpływu statystyk kwantowych na właściwości materii  
PEK\_W07 zna i rozumie jak na gruncie modelu pasmowego ciał stałych można wyjaśnić właściwości elektro-optyczne ciał stałych  
PEK\_W08 zna i rozumie zasadę działania nowoczesnych wybranych urządzeń półprzewodnikowych

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Dualizm korpuskularno - falowy światła i materii. Prawo Plancka. Postulat de Broglie'a.	2
Wy2	Postulaty i elementy formalizmu mechaniki kwantowej. Funkcja falowa. Zasada nieoznaczoności Heisenberga.	2
Wy3	Równanie Schrödingera i jego zastosowanie (studnia potencjału, układy studni, efekt tunelowy). Skaningowy mikroskop tunelowy.	2
Wy4	Atom wodoru. Liczby kwantowe. Spin. Atom wieloelektronowy. Widmo absorpcji i emisji.	2
Wy5	Układy wieloatomowe, typy wiązań międzyatomowych. Struktura krystaliczna ciał stałych. Model pasmowy ciał stałych.	2
Wy6	Statystyki kwantowe: Fermiego-Diraca i Bose-Einsteina.	2
Wy7	Właściwości elektro-optyczne metali, izolatorów i półprzewodników w obrazie struktury pasmowej	2
Wy8	Wybrane nowoczesne przyrządy półprzewodnikowe (ogniwo słoneczne, fotodioda, laser półprzewodnikowy).	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1 Wykład tradycyjny z prezentacjami multimedialnymi uzupełniony demonstracjami zjawisk fizycznych.  
N2 E-materiały do wykładu umieszczone w Internecie.  
N3 Konsultacje i kontakt pocztą elektroniczną.  
N4 Praca własna – przygotowanie do testu końcowego

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w	Numer efektu	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
-------------------------	--------------	---

trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	kształcenia	
F1	PEK_W01,PEK_W02, PEK_W03,PEK_W04, PEK_W05,PEK_W06, PEK_W07,PEK_W08, PEK_K01, PEK_K02	aktywność na wykładzie : odpowiedź ustna oraz testy
F2	PEK_W01,PEK_W02, PEK_W03,PEK_W04, PEK_W05,PEK_W06, PEK_W07,PEK_W08, PEK_K01, PEK_K02	test końcowy
P = F2 z uwzględnieniem F1		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Materiały do wykładu (pliki PPT), dostępne poprzez internet: [www.if.pwr.wroc.pl/~popko](http://www.if.pwr.wroc.pl/~popko)  
 [2] J. Orear, *Fizyka*, tom 2., WNT, Warszawa 2008.  
 [3] K.Sieranski, J.Szatkowski *Fizyka. Wzory i Prawa z Objaśnieniami* cz.III, Scripta 2008

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Paul A. Tipler *Fizyka Współczesna*; PWN, Warszawa 2011  
 [2] R R. A. Serway, *Physics for Scientists and Engineers*, 8<sup>th</sup> Ed., Brooks/Cole, Belmont 2009;  
*Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*, 8<sup>th</sup> Ed., Brooks/Cole, Belmont 2009

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

**Paweł Scharoch, e-mail: [pawel.scharoch@pwr.edu.pl](mailto:pawel.scharoch@pwr.edu.pl)**

**prof. dr hab. inż. Paweł Machnikowski; [Pawel.Machnikowski@pwr.edu.pl](mailto:Pawel.Machnikowski@pwr.edu.pl)**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Fizyka**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Informatyka, Elektronika, Telekomunikacja, Teleinformatyka, Automatyka i robotyka**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
<b>PEK_W01</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy1	N1-N4
<b>PEK_W02</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy2	N1-N4
<b>PEK_W03</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy3	N1-N4
<b>PEK_W04</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy4	N1-N4
<b>PEK_W05</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy5	N1-N4
<b>PEK_W06</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy6	N1-N4
<b>PEK_W07</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy7	N1-N4
<b>PEK_W08</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy8	N1-N4

Zał. nr 4 do ZW 33/2012

FACULTY ELECTRONICS	
<b>SUBJECTCARD</b>	
<b>Name in Polish:</b>	<b>Fizyka</b>
<b>Name in English:</b>	<b>Physics</b>
<b>Main field of study:</b>	<b>Computer Science, Electronics, Telecommunication, Control Engineering and Robotics</b>
<b>Level and form of studies:</b>	<b>2nd level, full time</b>
<b>Kind of subject:</b>	<b>obligatory</b>
<b>Subject code:</b>	<b>FZP4901</b>
<b>Group of courses:</b>	<b>NO</b>

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				
Form of crediting	Crediting with				

	grade				
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1				
Including number of ECTS points for practical (P) classes	-				
Including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0,5				

**PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCIES**

**SUBJECT OBJECTIVES**

- C1 Acquire a knowledge of selected, fundamental modern physics laws necessary for understanding physical phenomena within studied field  
C2 Understanding the need for self-education.

**THE SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS**

**Related to knowledge:**

PEK\_W01 knows and understands the wave-particle duality of electromagnetic radiation and matter

PEK\_W02 knows and understands postulates and basic formalism of quantum mechanics

PEK\_W03 knows and understands the meaning of the Schrödinger equation and a wave function

PEK\_W04 knows and understands the meaning of the Schrödinger equation solutions for the hydrogen atom and many-electrons atoms.

PEK\_W05 knows and understands the ideas of quantum description of polyatomic systems, in particular the band structure of crystals.

PEK\_W06 knows and understands the effect of quantum statistics on properties of matter

PEK\_W07 knows and understands how it is possible to explain the electro-optical properties of solids on the ground of band structure

PEK\_W08 knows and understands the rules of operation of chosen modern electronic devices

**PROGRAMME CONTENT**

Form of classes - lecture		Number of hours
Wy1	Wave-particle duality of electromagnetic radiation and matter. Planc's law. De Broglie postulate.	2
Wy2	Postulates of quantum mechanics. Wave function. Heisenberg uncertainty principle.	2
Wy3	Schrödinger equation and its applications (quantum well, systems of quantum	2

	wells, quantum tunneling). Scanning tunneling microscope.	
Wy4	Hydrogen atom. Quantum numbers. Spin. Many electron atoms. Absorption and emission spectra.	2
Wy5	Many atom systems. Types of ionic bonds. Crystalline structure. Electronic bands of crystals.	2
Wy6	Quantum statistics: Fermi-Dirac and Bose-Einstein.	2
Wy7	Electro-optical properties of dielectrics, semiconductors and metals within the picture of electronic bands.	2
Wy8	Chosen modern semiconductor devices (solar cell, photodiode, light emitting diode, semiconductor laser).	1
	<b>Total hours</b>	<b>15</b>

<b>TECHING TOOLS USED</b>
N1 Traditional and multimedia lecture presentations supplemented with the demonstration of physical phenomena
N2 E-lecture materials available in internet.
N3 Consultations and contact via e-mail.
N4 Own work – preparation to final test

### EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENTS

Evaluation of grade (F – forming, during semester, P – concluding, at the end of semester )	Educational effect number	Way of evaluationg the educational effect achievemnt
F1	PEK_W01,PEK_W02, PEK_W03,PEK_W04, PEK_W05,PEK_W06, PEK_W07,PEK_W08, PEK_K01, PEK_K02	activity on the lecture: oral answers and tests
F2	PEK_W01,PEK_W02, PEK_W03,PEK_W04, PEK_W05,PEK_W06, PEK_W07,PEK_W08, PEK_K01, PEK_K02	final test
P = F2 taking into account F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### **PRIMARY LITERATURE:**

- [1] Materiały do wykładu (pliki PPT), dostępne poprzez internet: [www.if.pwr.wroc.pl/~popko](http://www.if.pwr.wroc.pl/~popko)
- [2] J. Orear, *Fizyka*, tom 2., WNT, Warszawa 2008.
- [3] K.Sieranski, J.Szatkowski *Fizyka. Wzory i Prawa z Objasńnieniami cz.III*, Scripta 2008

### **SECONDARY LITERATURE:**

- [1] Paul A. Tipler *Fizyka Współczesna*; PWN, Warszawa 2011
- [2] R R. A. Serway, *Physics for Scientists and Engineers*, 8<sup>th</sup> Ed., Brooks/Cole, Belmont 2009;  
*Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*, 8<sup>th</sup> Ed., Brooks/Cole, Belmont 2009

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

**Paweł Scharoch, e-mail: [pawel.scharoch@pwr.edu.pl](mailto:pawel.scharoch@pwr.edu.pl)**

**prof. dr hab. inż. Paweł Machnikowski; [Pawel.Machnikowski@pwr.edu.pl](mailto:Pawel.Machnikowski@pwr.edu.pl)**

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS OF  
**Physics**  
 WITH EDUCATIONAL EFFECTS OF  
**Computer Science, Electronics, Telecommunication, Control Engineering and Robotics**

Subject educational effect	Correlation between subject educational effects and educational effects defined for main field of study	Subject objectives	Programme content	Teaching tool number
<b>PEK_W01</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy1	N1-N4
<b>PEK_W02</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy2	N1-N4
<b>PEK_W03</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy3	N1-N4
<b>PEK_W04</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy4	N1-N4
<b>PEK_W05</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy5	N1-N4
<b>PEK_W06</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy6	N1-N4
<b>PEK_W07</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy7	N1-N4
<b>PEK_W08</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy8	N1-N4



<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Systemy wspomagania decyzji i symulacja komputerowa</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Decision Support Systems and Computer Simulation</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>INEU406</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

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

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy w zakresie zastosowania metod sztucznej inteligencji w projektowania efektywnych algorytmów na potrzeby zagadnień decyzyjnych.
- C2 Nabycie wiedzy dotyczącej architektury komputerowych systemów eksperymentowania.
- C3 Nabycie wiedzy dotyczącej wieloaspektowych eksperymentów symulacyjnych.
- C4 Zdobywanie umiejętności projektowania i implementacji elementów komputerowego systemu eksperymentowania, w tym algorytmów opartych na metodach sztucznej inteligencji.
- C5 Zdobywanie umiejętności prowadzenia badań symulacyjnych zgodnie z wielostopniowym planem eksperymentu
- C6 Zdobywanie umiejętności przeprowadzenia analizy statystycznej i prezentacji wyników symulacyjnych badań porównawczych, w szczególności badań efektywności algorytmów decyzyjnych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 posiada wiedzę o metodach i zasadach projektowania efektywnych algorytmów na potrzeby problemów decyzyjnych w obszarze informatyki

PEK\_W02 posiada wiedzę w zakresie architektury komputerowych systemów eksperymentowania na potrzeby badań symulacyjnych

PEK\_W03 posiada wiedzę z zakresu planowania wieloaspektowych eksperymentów i analizy ich wyników

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi dokonać programowej implementacji modułów systemu eksperymentowania, w tym algorytmów na potrzeby decyzyjnego zagadnienia optymalizacyjnego

PEK\_U02 potrafi przeprowadzić badania symulacyjne według opracowanego wielostopniowego planu eksperymentu

PEK\_U03 potrafi opracować i przedstawić analizę wyników badań symulacyjnych w formie multimedialnej prezentacji komputerowej i publikacji

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 potrafi pracować w grupie przy wykonaniu złożonego zadania projektowego wykonując przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem pracy

PEK\_K02 dostrzega potrzebę stosowania metod statystycznych do opisu rezultatów eksperymentów

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Kwestie organizacyjne: kompozycja czterech form zajęć. Teoria decyzji a badania operacyjne. Systemy decyzyjne. Przegląd zagadnień decyzyjnych z obszaru informatyki. Algorytmy deterministyczne, heurystyczne i meta-heurystyczne oparte na sztucznej inteligencji – metody i zasady konstrukcji algorytmów.	3
Wy2	Zasady prowadzenia badań symulacyjnych. Symulacja komputerowa. Przykłady praktycznych zastosowań. Porównawcze badania efektywności algorytmów – wskaźniki jakości, system eksperymentowania jako obiekt we/wy.	3
Wy3	Architektura komputerowych systemów eksperymentowania. Funkcje modułów: planowanie eksperymentów, algorytmy, symulator, wizualizacja działania algorytmów, prezentacja wyników, baza danych. Narzędzia programistyczne.	4
Wy4	Badania symulacyjne wieloaspektowe. Formułowanie tez badawczych. Planowanie eksperymentów wielostopniowych. Zasady i przykłady.	2
Wy5	Analiza wyników eksperymentów symulacyjnych – zastosowanie testów statystycznych. Prezentacja wyników badań – zasady tworzenia raportów oraz opracowywania wyników w formie artykułów naukowych.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Sprawy organizacyjne. Zapoznanie z komputerowymi systemami eksperymentowania desygnowanymi przez prowadzącego – przykładowe uruchomienie.	2
Lab2	Opracowanie własnych tez badawczych i planów eksperymentów na potrzeby badań porównawczych algorytmów rozwiązujących desygnowane zagadnienie.	2

Lab3	Przeprowadzenie zaplanowanych badań symulacyjnych przy użyciu desygnowanego symulatora. Wykonanie raportu z uzyskanych wyników badań.	2
Lab4	Wykonywanie przez grupy projektowe programistycznych elementów własnego komputerowego systemu eksperymentowania. Testowanie aplikacji.	6
Lab5	Wykonywanie wieloaspektowych badań symulacyjnych przy użyciu wykonanego systemu eksperymentowania.	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Sprawy organizacyjne, w tym ustanowienie 2 - 3 osobowych grup projektowych. Omówienie i uzgodnienie tematyki zagadnień optymalizacyjnych (z prowadzącym) dla poszczególnych grup projektowych.	2
Pr2	Opracowanie propozycji elementów systemu eksperymentowania do wykonania przez grupy projektowe – np. implementacji nowego algorytmu rozwiązującego zagadnienie oraz architektury systemu eksperymentowania. Uzgodnienie zadań projektowych z prowadzącym. Sporządzenie wykresu Gantt'a na potrzeby harmonogramowania realizacji projektu (np. z użyciem narzędzia MS Project).	2
Pr3	Realizacja zadań projektowych zgodnie z przyjętym harmonogramem – przedstawianie prowadzącemu stanu realizacji projektu.	6
Pr4	Prezentacja działania wykonanych przez grupy projektowe komputerowych systemów eksperymentowania.	4
Pr5	Omówienie przedstawionych raportów pisemnych z badań (np. w formie publikacji).	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Sprawy organizacyjne - zasady opracowywania i przedstawienia prezentacji seminaryjnych, stosowane narzędzia informatyczne, zawartość merytoryczna, harmonogram wystąpień dla grup projektowych. Przegląd tematyki.	2
Se2	Pierwsza tura prezentacji – analiza wyników badań symulacyjnych wykonanych przez 3-osobowe grupy projektowe przy użyciu komputerowych systemów eksperymentowania desygnowanych przez prowadzącego. Dyskusja problemowa - analiza krytyczna odnośnie problemu (jakości zaprojektowanych algorytmów) oraz produktu (wykonanego symulatora). Prezentacja propozycji własnego symulatora i harmonogramu prac danej grupy nad projektem (wykres Gantt'a).	6
Se3	Druga tura prezentacji – przedstawienie komputerowego systemu eksperymentowania wykonanego przez każdą grupę realizującą wybrane zagadnienie, w tym wyników badań symulacyjnych uzyskanych przy użyciu własnego systemu. Dyskusja problemowa - analiza krytyczna zagadnienia (tez badawczych) oraz produktu (wykonanego symulatora). Prezentacja wynikowego wykresu Gantt'a.	6
Se4	Ocena wszystkich prezentacji przez słuchaczy. Dyskusja nad zaletami i wadami poszczególnych wystąpień. Uzasadnienie ocen przez prowadzącego. Sformułowanie sugestii przyszłościowych.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład problemowy N2. Prezentacja multimedialna N3. Dyskusja problemowa N4. Badania symulacyjne N5. Raport pisemny z analizą wyników badań N6. Zadania projektowe programistyczne N7. Sprawdzian pisemny N8. Konsultacje N9. Praca własna - samodzielne studia

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	aktywność na wykładach, ocena ze sprawdzianu egzaminacyjnego
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	aktywność na zajęciach laboratoryjnych, ocena jakości raportu pisemnego z laboratorium
F3	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	ocena wykonanych zadań projektowych, ocena raportu pisemnego z projektu
F4	PEK_U03, PEK_K01	aktywność na zajęciach seminaryjnych, ocena jakości prezentacji multimedialnych
$P = 0.15 * F1 + 0.1 * F2 + 0.6 * F3 + 0.15 * F4$ , z koniecznością spełnienia warunku: $[(F1 \geq 3.0) \wedge (F2 \geq 3.0) \wedge (F3 \geq 3.0) \wedge (F4 \geq 3.0)]$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Cormen T.H., Leiserson C.E., Rivest R.L., Stein C., <i>Wprowadzenie do algorytmów</i>, PWN, 2014</p> <p>[2] Jędrzejczyk Z., <i>Badania operacyjne w przykładach i zadaniach</i>, PWN, 2007.</p> <p>[3] Matyka M., <i>Symulacje komputerowe w fizyce</i>, Helion, 2011.</p> <p>[4] Artykuły w czasopismach naukowych i materiałach konferencyjnych - pozycje desygnowane przez prowadzących.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Dokumentacje projektowe - pozycje desygnowane przez prowadzących.</p> <p>[2] Materiały do kursów - <i>Research Skills and Methodologies</i> (RSM-1, RSM-2, RSM-3) dla specjalności realizowanej w języku angielskim <i>Advanced Informatics and Control</i> (AIC) dostępne w Internecie</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Leszek Koszałka, e-mail: leszek.koszalka@pwr.edu.pl</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Systemy wspomaganie decyzji i symulacja komputerowa**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**  
**I SPECJALNOŚCI Systemy i sieci komputerowe**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01</b>	S2ISK_W05	C1	Wy1, Wy2	N1, N2, N6-N9
<b>PEK_W02</b>	S2ISK_W05	C2, C4	Wy3	N1, N2, N6-N9
<b>PEK_W03</b>	S2ISK_W05	C3, C5	Wy2, Wy4	N1, N2, N4, N7-N9
<b>PEK_U01</b>	S2ISK_U09	C2, C4	Lab1, Lab4, Pr2, Pr3, Pr4	N6, N8, N9
<b>PEK_U02</b>	S2ISK_U08	C3, C5	Lab2, Lab3, Lab5, Pr3,	N4, N8, N9
<b>PEK_U03</b>	S2ISK_U10	C1, C3, C5, C6	Lab3, Pr4, Pr5, Se1-Se4	N2, N3, N5, N8, N9
<b>PEK_K01</b>	S2ISK_K02	C4, C6	Lab2-Lab5, Pr2-Pr4, Se2, Se3	N4, N5, N6, N8, N9
<b>PEK_K02</b>	S2ISK_K01	C6	Wy5, Lab3, Pr3, Se2, Se3	N1, N3, N5, N9

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Seminarium specjalnościowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Computer Systems and Networks Seminar</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU407</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	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)					2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					1

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**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 KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 nabycie wiedzy o aktualnym stanie rozwoju oraz o trendach rozwojowych w obszarze informatyki

**Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 potrafi krytycznie ocenić rozwiązania naukowo-techniczne innych osób

PEK\_U02 potrafi w dyskusji rzeczowo uzasadnić swoje oryginalne pomysły i rozwiązania

PEK\_U03 potrafi przygotować prezentację zawierającą własny schemat badań w oparciu o analizę literaturową

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Omówienie tematyki seminarium oraz zalecanych pozycji literaturowych	2
Se2	Prezentacje indywidualne dotyczące omówienia aktualnego stanu wiedzy związanego z problematyką specjalności, klasyfikacja problemów – analiza metod i stosowanych środków informatycznych, dyskusja problemowa	6
Se3	Prezentacja zagadnień związanych z metodyką badań naukowych, formułowania zagadnień badawczych, definiowania zmiennych i kryteriów, hipotezy badawcze	6
Se4	Dyskusja w grupie seminaryjnej nt. stanu wiedzy literaturowej i założonej koncepcji rozwiązania problemów indywidualnych, które będą przedmiotem badań: 1 cykl prezentacji	6
Se5	Prezentacje podsumowujące stan realizacji wybranych tematów oraz założeń do pracy dyplomowej z wypukleniem własnego oryginalnego podejścia autora wraz z dyskusją w grupie seminaryjnej, przedstawienie opracowań pisemnych	10
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna

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 koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_U01 PEK_U02	Ocena prezentacji, aktywność w dyskusji przestrzegania harmonogramu,
F2	PEK_W01, PEK_U03	Ocena prezentacji podsumowujących oraz opracowania pisemnego
P= 0.4*F1+0.6*F2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] J. Apanowicz: „Zarys metodologii prac dyplomowych...”, 1997
- [2] M. Korzyński, „Metodyka eksperymentu”, WNT, 2006
- [3] D.C. Montgomery, „Design and Analysis of Experiments”, 2012
- [4] K. Liderman „Analiza ryzyka i ochrona informacji w systemach komputerowych”, 2008
- [5] R. Tadeusiewicz, „Drogi i bezdroża statystyki w badaniach naukowych”, 2002
- [6] Dennis A., Wixam B.H., “System Analysis, Design, John Wiley & Sons”, 2003
- [7] G.J. Cobb “Introduction to Design and Analysis of Experiments”, 1998
- [8] Literatura związana z problematyką wybranego obszaru badawczego

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

**Dr inż. Iwona Poźniak-Koszalka, iwona.pozniak-koszalka@pwr.edu.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Seminarium specjalnościowe**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**  
**I SPECJALNOŚCI Systemy i sieci komputerowe**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01</b>	K2INF_W04	C1	Se1, Se2, Se3	N1, N2, N3, N5
<b>PEK_U01</b>	S2ISK_U16	C2	Se2, Se4	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	S2ISK_U16	C3	Se4, Se5	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	S2ISK_U16	C4	Se5	N1, N2, N4



<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Graduate Seminar</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU410</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	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					<b>3</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					3
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					2

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**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 KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 posiada wiedzę umożliwiającą przygotowanie i napisanie dzieła prezentującego własne rozwiązania naukowo-techniczne

PEK\_W02 posiada wiedzę o aktualnym stanie rozwoju sieci informatycznych z uwzględnieniem rozwiązań katalogowych i metod projektowania

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki własnych oryginalnych badań

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 pisanie 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
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. dyskusja problemowa
- N3. 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_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)****Prof. dr hab. inż. Andrzej Kasprzak** [Andrzej.kasprzak@pwr.edu.pl](mailto:Andrzej.kasprzak@pwr.edu.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Seminarium dyplomowe**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**  
**I SPECJALNOŚCI Systemy i sieci komputerowe**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01</b>	K2INF_W04	C4	Se1	N2
<b>PEK_W02</b>	K2INF_W09	C1	Se2, Se3	N3
<b>PEK_U01</b>	K2INF_U05	C2	Se2, Se4	N1
<b>PEK_U02</b>	K2INF_U05	C3	Se3, Se4	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2INF_U05	C1 ,C2, C3, C4	Se3, Se4	N2, N3

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Administrowanie systemami sieciowymi</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Network Operating Systems Administration</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU420</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	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)	2		1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie podstawowej wiedzy dotyczącej administrowania operacyjnymi systemami sieciowymi z rodziny Windows oraz Linux/Unix
- C2 Zdobycie umiejętności związanych z administrowaniem systemem z rodziny Windows Serwer 200x w instalacji jednodomenowej oraz systemem Linux/Unix

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – zna mechanizmy zarządzania zasobami i użytkownikami w sieciowych systemach operacyjnych

PEK\_W02 – zna języki skryptowe do zarządzania zasobami systemów sieciowych

PEK\_W03 – zna cechy systemów plików wykorzystywanych w sieciowych systemach operacyjnych

PEK\_W04 – zna usługi sieciowe, ich sposób działania i konfiguracji

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi administrować i zarządzać usługami sieciowymi

PEK\_U02 – potrafi konfigurować uprawnienia systemów plików i zasobów udostępnionych

PEK\_U03 – potrafi zarządzać środowiskiem pracy użytkownika

PEK\_U04 – umie wykonywać zadania administracyjne za pomocą skryptów

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do sieciowych systemów operacyjnych	3
Wy2	Instalacja i konfiguracja systemów sieciowych	3
Wy3	Wprowadzenie do usług katalogowych	2
Wy4	Podstawowe usługi systemu Linux	2
Wy5	Zarządzanie kontami użytkowników i grup	4
Wy6	Zarządzanie systemami plików	4
Wy7	Zarządzanie środowiskiem pracy użytkowników w systemie Windows	2
Wy8	Automatyzacja zadań administracyjnych – języki skryptowe	2
Wy9	Monitorowanie pracy systemu	2
Wy10	Backup i archiwizowanie danych	2
Wy11	Instalacja i konfiguracja usług sieciowych	4
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Zapoznanie ze środowiskiem laboratoryjnym.	1
La2	Instalacja i konfiguracja systemu Windows Serwer 200x w środowisku wirtualnym.	2
La3	Instalacja i konfiguracja systemu z rodziny Unix w środowisku wirtualnym.	2
La4	Tworzenie użytkowników oraz ich grup. Zarządzanie grupami i użytkownikami w systemach z rodziny Windows.	2
La5	Zarządzanie domeną, zarządzanie jednostkami organizacyjnymi.	1
La6	Konfigurowanie uprawnień systemu NTFS, oraz udostępnionych zasobów.	2
La7	Zarządzanie dyskami.	2
La8	Zarządzanie lokalnym obiektem zasad grupowych.	1
La9	Zarządzanie środowiskiem pracy użytkownika w systemie Windows	2
La10	Automatyzacja zadań administracyjnych w systemie Windows	2
La11	Zarządzanie programami i usługami systemu Linux	2
La12	Konfiguracja i zarządzanie systemem plików systemu Linux. Archiwizacja i Backup	4
La13	Tworzenie użytkowników oraz ich grup. Zarządzanie grupami i użytkownikami w systemie Linux. Delegowanie uprawnień	4
La14	Instalowanie i konfiguracja serwerów usług sieciowych	3
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
- N2. Wykład problemowy z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
- N3. Przygotowanie przebiegu laboratorium w formie sprawozdania.
- N4. Konsultacje.
- N5. Praca własna – przygotowanie do laboratorium.
- N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia wykładu.

### 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 ÷ W04	Odpowiedzi ustne, sprawdzian pisemny w formie testu
F2	PEK_U01 ÷ U04	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
$P = 1/2 * F1 + 1/2 * F2, Fx > 2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Windows Server 2008 Resource Kit PL, Microsoft Press, Warszawa ,2010
- [2] Shapiro J.R., Windows Server 2008 PL. Biblia, Helion, Gliwice, 2009
- [3] AEleen Frisch - Unix - administracja systemu (wyd III). Read Me, Warszawa 2003

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Morimoto R., Windows Server 2008 PL. Księga eksperta, Helion, Gliwice, 2009

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

Dr inż. Przemysław Ryba, przemyslaw.ryba@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Administrowanie systemami sieciowymi**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka**  
 I SPECJALNOŚCI **Systemy i sieci komputerowe**

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
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	S2ISK_W01	C1	Wy1-11	N1, N2, N4, N6
<b>PEK_W02</b>	S2ISK_W01	C1	Wy5, Wy6, Wy8, Wy10	N1, N2, N4, N6
<b>PEK_W03</b>	S2ISK_W01	C1	Wy6, Wy9, Wy10	N1, N2, N4, N6
<b>PEK_W04</b>	S2ISK_W01	C1	Wy3, Wy4, Wy9-11	N1, N2, N4, N6
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	S2ISK_U02	C2	La1-5, La8-11, La14	N3, N4, N5
<b>PEK_U02</b>	S2ISK_U02	C2	La6, La7, La12	N3, N4, N5
<b>PEK_U03</b>	S2ISK_U02	C2	La4, La5, La8, La9, La13	N3, N4, N5
<b>PEK_U04</b>	S2ISK_U02	C2	La10-14	N3, N4, N5

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Pracownia problemowa</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Case Study</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU419</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	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)	-			2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				1	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie umiejętności wyboru i ustalenia metodyki tworzenia dzieła w postaci pracy magisterskiej  
 C2 Nabycie umiejętności formułowania zagadnień badawczych, definiowania zmiennych i kryteriów oraz hipotez badawczych, nabycie umiejętności poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań.



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi wykonać zadania w ramach realizacji złożonego zadania badawczego

PEK\_U02 potrafi sformułować indywidualny problem – temat pracy dyplomowej

PEK\_U03 nabywa umiejętności wyboru i ustalenia metodyki tworzenia dzieła w postaci pracy magisterskiej

PEK\_U04 potrafi dokonać wyboru środowiska badawczego, zaplanować eksperymenty

PEK\_U05 umie opracować dokumentację zawierającą efekty osiągnięte w ramach pracowni problemowej

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zapoznanie się z aktualnymi obszarami naukowymi i kierunkami rozwoju dyscyplin naukowych związanych ze specjalnością, omówienie źródeł literaturowych	2
Pr2	Zapoznanie się z obszarem problemowym projektu. Przegląd rozwiązań w obszarze problemu – analiza metod i stosowanych środków informatycznych, dyskusja problemowa	4
Pr3	Prezentacja zagadnień związanych z metodyką badań naukowych, formułowanie zagadnień badawczych, definiowanie zmiennych i kryteriów, hipotezy badawcze, <ul style="list-style-type: none"><li>• Przegląd metod badań naukowych i technik prowadzenia badań,</li><li>• Wybór środowiska badawczego, planowanie eksperymentów.</li><li>• Analiza wyników badań, rola analizy statystycznej, wnioskowanie.</li></ul>	4
Pr4	Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu pracy	4
Pr5	Realizacja spotkań zespołu z prowadzącym , prezentacja efektów etapu I, dyskusja problemowa	4
Pr6	Realizacja indywidualnych zadań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu pracy	4
Pr7	Realizacja spotkań zespołu z prowadzącym , prezentacja efektów etapu II, dyskusja problemowa	4
Pr8	Prezentacja ustalonego na podstawie wcześniejszych aktywności tematu przyszłej pracy dyplomowej oraz wstępnej koncepcji jej realizacji, weryfikacja opracowań pisemnych	4
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna

N2. Dyskusja problemowa

N3. Konsultacje

N4. Praca własna

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01- PEK_U04, PEK_K01	Ocena prezentacji kolejnych etapów realizacji projektu, przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, kreatywna postawa
F2	PEK_U05	Ocena jakości wykonanej dokumentacji
$P=0.5*F1+0.5*F2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] J. Apanowicz: „Zarys metodologii prac dyplomowych...”, 1997
- [2] M. Korzyński, „Metodyka eksperymentu”, WNT, 2006
- [3] D.C. Montgomery, „Design and Analysis of Experiments”, 2012
- [4] K. Liderman „Analiza ryzyka i ochrona informacji w systemach komputerowych”, 2008
- [5] R. Tadeusiewicz, „Drogi i bezdroża statystyki w badaniach naukowych”, 2002
- [6] Dennis A., Wixam B.H., “System Analysis, Design, John Wiley & Sons”, 2003
- [7] G.J. Cobb “Introduction to Design and Analysis of Experiments”, 1998

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [8] Pozycje literaturowe dotyczące wybranych metodyk oraz obszarów tematycznych

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

**Dr inż. Iwona Poźniak-Koszalka, iwona.pozniak-koszalka@pwr.edu.pl**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU Pracownia problemowa Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka I SPECJALNOŚCI Systemy i sieci komputerowe

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	S2ISK_U01	C1	Pr1-Pr7	N1, N2, N3, N4
PEK_U02	S2ISK_U01	C1	Pr1-Pr7	N1, N2, N3, N4
PEK_U03	S2ISK_U01	C1	Pr1-Pr7	N1, N2, N3, N4
PEK_U04	S2ISK_U01	C1	Pr1-Pr7	N1, N2, N3, N4
PEK_U05	S2ISK_U16	C2	Pr8	N3, N4
PEK_K01	S2ISK_K02	C1, C2	Pr4-Pr8	N2, N4

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	Platformy programowo-sprzętowe IBM do zastosowań biznesowych
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	Hardware & software IBM business-critical solutions
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU427</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	40		80		
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)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		2		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zapoznanie z filozofią i architekturą systemów zorientowanych biznesowo
- C2 Zapoznanie z systemem OS/400, i5/OS, IBM i.
- C3 Zapoznanie z platformą iSeries
- C4 Zaznajomienie z filozofią i architekturą systemu OS/400
- C5 Nabycie umiejętności interakcji z IBM i, OS/400
- C6 Nabycie umiejętności administracji systemem OS/400 w wyznaczonym zakresie.
- C7 Poznanie podstaw budowy i wdrażania oprogramowania w środowisku i5/OS

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna założenia, filozofię i budowę IBM iSeries, IBM i  
 PEK\_W02 Wie, jak wyjaśnić mechanizmy specyficzne dla IBM i, iSeries  
 PEK\_W03 Zna ścieżki procesu tworzenia i wdrażania oprogramowania w środowisku OS/400.  
 PEK\_W04 Wie, jak uzyskać założone efekty podstawowych zadań administracyjnych.

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi posługiwać się systemem IBM i w założonym zakresie przy wykorzystaniu różnych interfejsów.  
 PEK\_U02 Umie w podstawowym stopniu wdrażać oprogramowanie w systemie OS/400  
 PEK\_U03 Umie manipulować bazą danych DB2 w systemie OS/400.  
 PEK\_U04 Potrafi rozwiązywać proste zadania administracyjne.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Historia. Cele i założenia architektury systemu.	1
Wy2	Architektura systemu, zagadnienia skalowalności i dostępności.	3
Wy3	Podstawy użytkownika i interakcji z systemem.	1
Wy4	Środowisko użytkownika, kontrola sesji i zadań.	1
Wy5	Obiekty OS/400, własności i interakcje. Wprowadzenie do zagadnień administracji systemem.	2,5
Wy6	Elementy programowania (CL, RPG, C ..). Java w środowisku OS/400.	1,5
Wy7	DB2 UDB	1
Wy8	Podsystemy i zadania. Podstawy zarządzania..	1
Wy9	Bezpieczeństwo – wybrane zagadnienia.	1
Wy10	Wirtualizacja: teoria i implementacja w iSeries..	1
Wy11	Hardware Management Console	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do interakcji z systemem – interfejs konsolowy	3
La2	Podstawowe elementy administracji środowiskiem sesji	1,5
La3	Edycja, kompilacja, rejestracja i uruchamianie programów CL, RPG, C	6
La4	Edycja, kompilacja i uruchamianie aplikacji Java.	1,5
La5	Zapoznanie z klientem w środowisku Windows.	1
La6	Baza danych DB2. Widoki, definicje, edycja zawartości.	2
La7	Zapoznanie z klientem w środowisku WEB	1
La8	Podstawy konfiguracji usług komunikacyjnych. Śledzenie pracy serwerów usług.	3
La9	Elementy administracji uprawnieniami.	3
La10	Elementy zarządzania podsystemami i zadaniami.	4
La11	Wybrane zagadnienia administracji systemem.	4
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny  
N2. prezentacja multimedialna  
N3. nadzorowane wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01	Ocena aktywności i sprawności wykonania ćwiczenia bazująca na obserwacji jego przebiegu.
F2	PEK_U02	Ocena aktywności i sprawności wykonania ćwiczenia bazująca na obserwacji jego przebiegu.
F3	PEK_U03	Ocena aktywności i sprawności wykonania ćwiczenia bazująca na obserwacji jego przebiegu.
F4	PEK_U04	Ocena aktywności i sprawności wykonania ćwiczenia bazująca na obserwacji jego przebiegu.
F5	PEK_W01	test
F6	PEK_W02	test
F7	PEK_W03	test
F8	PEK_W04	test

$P=2,0+((1/8)*(F1+...+F8)-2,0)*INT(((1/4)*(F1+...+F4)/3)*INT(((1/4)*(F5+...+F8)/3))$   
gdzie:  $F_x= 2,0..5,5$ ; INT-część całkowita

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

Dokumentacja techniczna

- [1] <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/series/v7r1/index.jsp>
- [2] <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/series/v6r1/index.jsp>
- [3] <http://www.redbooks.ibm.com/portals/power>
- [4] Frank G. Soltis, *Fortress Rochester. The Inside Story of the IBM iSeries*, 29th Street Press., 2001

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

Dokumentacja techniczna

- [1] <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/series/v5r3/index.jsp>
- [2] <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/series/v5r4/index.jsp>

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

Mariusz Koziół, [Mariusz.Koziol@pwr.edu.pl](mailto:Mariusz.Koziol@pwr.edu.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Platformy programowo-sprzętowe IBM do zastosowań biznesowych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**  
**I SPECJALNOŚCI Systemy i sieci komputerowe**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01</b>	S2ISK_W07	C1	Wy1, Wy2, Wy8, Wy9, Wy10	N1
<b>PEK_W02</b>	S2ISK_W07	C2, C3, C4	Wy2, Wy3, Wy6, Wy8, Wy9, Wy10	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	S2ISK_W07	C1, C2, C4, C5, C7	Wy2-Wy6, Wy8	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	S2ISK_W08	C2, C3, C4, C6	Wy2, Wy3, Wy8, Wy9, Wy10, Wy11	N1, N2
<b>PEK_U01</b>	S2ISK_U12	C5, C6, C7	La1, La2, La5, La7	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	S2ISK_U12	C4, C5, C7	La3, La4	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	S2ISK_U12	C4, C5, C6	La5, La6	N2, N3
<b>PEK_U04</b>	S2ISK_U13	C2, C4, C5, C6	La9, La10, L11	N2, N3

<b>WYDZIAŁ W4</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Technologie chmury obliczeniowej i centrum danych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Cloud Computing and Data Center Technologies</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>INEU428</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75		45		
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)			1,5		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5		0,5		

\*niepotrzebne skreślić

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1.

### CELE PRZEDMIOTU

C1 Zdobycie podbudowanej teoretycznie wiedzy o metodach, technikach, protokołach i narzędziach wykorzystywanych w centrach danych i w chmurach obliczeniowych

C2 Zdobycie umiejętności związanych z projektowaniem rozwiązań sieciowych pamięci masowych i chmur obliczeniowych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

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 w klasycznym, zwirtualizowanym i chmurowym środowisku

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi zaprojektować, skonfigurować i zarządzać wybranymi rozwiązaniami sieciowych pamięci masowych

PEK\_U02 Umie wykorzystywać mechanizmy zapewnienia ciągłości biznesowej

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do wykładu	1
Wy2	Środowisko klasycznego i wirtualnego centrum danych	6
Wy3	Ochrona danych – RAID	1
Wy4	Inteligentne systemy składowania danych	1
Wy5	Sieci Fibre Channel SAN (FC SAN)	2
Wy6	Sieci IP SAN i FCoE	2
Wy7	Network-Attached Storage (NAS)	1
Wy8	Obiektowe i jednolite pamięci masowe	2
Wy9	Wprowadzenie do ciągłości biznesowej	1
Wy10	Backup i archiwizacja	2
Wy11	Replikacja lokalna	2
Wy12	Replikacja zdalna	1
Wy13	Przetwarzanie w chmurze	4
Wy14	Zabezpieczanie infrastruktury centrów danych i chmur	2
Wy15	Zarządzanie infrastrukturą centrów danych i chmur	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Zapoznanie ze środowiskiem laboratoryjnym.	2
La2	Pamięci masowe – instalacja, konfiguracja uwierzytelnienia	2
La3	Pamięci masowe – konfiguracja udziałów NAS	2
La4	Konfiguracja sieci SAN	4
La5	Konfiguracja infrastruktury pamięci masowych	2
La6	Konfiguracja wybranych mechanizmów zapewnienia ciągłości biznesowej	3
	Suma godzin	<b>15</b>



### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
- N2. Wykład problemowy z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
- N3. Przygotowanie przebiegu laboratorium w formie sprawozdania.
- N4. Konsultacje.
- N5. Praca własna – przygotowanie do laboratorium.
- N6. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia wykładu.

### 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_W05	sprawdzian pisemny w formie testu
F2	PEK_U01 ÷ PEK_U03	sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
$P = \frac{1}{2} * F1 + \frac{1}{2} * F2, Fx > 2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Information Storage and Management – Storing, Managing, and Protecting Digital Information in Classic, Virtualized, and Cloud Environments 2nd Edition, John Wiley & Sons, Inc.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] <http://education.emc.com/academicalliance>
- [2] Dwutygodnik Computerworld

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

Dr inż. Przemysław Ryba, [przemyslaw.ryba@pwr.edu.pl](mailto:przemyslaw.ryba@pwr.edu.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Technologie chmury obliczeniowej i centrum danych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**  
**I SPECJALNOŚCI Systemy i sieci komputerowe**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	S2ISK_W06	C1	Wy1-8	N1, N2, N4, N6
<b>PEK_W02</b>	S2ISK_W06	C1	Wy9-15	N1, N2, N4, N6
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	S2ISK_U11	C2	La1-6	N3, N4, N5
<b>PEK_U02</b>	S2ISK_U11	C2	La5-6	N3, N4, N5

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Zaawansowane techniki projektowania gier</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Advanced techniques for games development</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU429</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	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 INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu algorytmów stosowanych przy tworzeniu mechaniki i logiki gier na platformy komputerowe i urządzenia mobilne
- C2 Nabycie umiejętności tworzenia gier w oparciu o istniejące algorytmy symulacji fizyki

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Rozumie algorytmy symulujące zjawiska fizyczne w grach

PEK\_W02 Wie, w jaki sposób mechanika i logika gier jest implementowana za pomocą dedykowanych narzędzi programistycznych

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi zaprojektować i zaimplementować grę w oparciu o gotowe algorytmy symulujące zjawiska fizyczne

PEK\_U02 Potrafi zaprojektować własne algorytmy symulujące przyspieszanie, ruch i kolizje w grach

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Charakterystyka gier w środowisku PC, konsol i urządzeń mobilnych	2
Wy2	Projekt gry komputerowej, wymagane elementy, metodologia zarządzania projektem	2
Wy3	Mechanika i algorytmy stosowany w grach	6
Wy4	Wykorzystanie wysoko-poziomowych języków programowania przy tworzeniu gier w dedykowanych narzędziach	2
Wy5	Specyfika zaawansowanych narzędzi do tworzenia gier	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Wstęp do środowiska	2
La2	Przygotowanie projektu, konfiguracja parametrów	2
La3	Symulowanie ruchu i obsługa komunikacji użytkownika z grą	2
La4	Algorytmy symulacji fizyki, kolizje i tarcie	4
La5	Ergonomia konsoli użytkownika	2
La6	Pozostałe możliwości środowiska	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych  
N2. Ćwiczenia praktyczne na stanowisku laboratoryjnym  
N3. Dyskusja  
N4. Praca własna – przygotowanie do wykładu i laboratorium  
N5. Konsultacje

## 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,	Kolokwium

	PEK_W02	
F2	PEK_U01, PEK_U02	Ocena stopnia realizacji ćwiczeń w laboratorium, ocena wykonanych programów
P = 0,4 * F1 + 0,6 * F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Jesse Schell, „The Art of Game Design: A book of lenses”, CRC Press 2008
[2] Jason Gregory, “Game Engine Architecture”, A K Peters/CRC Press 2009
[3] Ernest Adams, „Projektowanie gier. Podstawy. Wydanie II”, New Riders 2009
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Dev Ramtal, Adrian Dobre, „Wprowadzenie do fizyki w grach, animacjach i symulacjach Flash”, friendsofED 2011
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Dr inż. Marcin Markowski, Marcin.Markowski@pwr.edu.pl</b>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Zaawansowane techniki projektowania gier**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka  
I SPECJALNOŚCI Systemy i sieci komputerowe

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	S2ISK_W09	C1	Wy3	N1, N3-N5
PEK_W02	S2ISK_W09	C1	Wy1, Wy2, Wy4, Wy5	N1, N3-N5
PEK_U01	S2ISK_U14	C2	La4	N2-N5
PEK_U02	S2ISK_U14	C2	La1-La3, La5, La6	N2-N5

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Lokalne sieci komputerowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Local Area Networks</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU431</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	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)			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		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Zdobycie umiejętności budowy i konfiguracji lokalnych sieci komputerowych.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

**Z zakresu umiejętności:**

PEK\_U01 Potrafi zbudować i skonfigurować złożoną sieć lokalną z wykorzystaniem urządzeń sieciowych.

PEK\_U02 Potrafi rozwiązywać problemy z funkcjonowaniem sieci lokalnych.

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Budowa, konfiguracja i diagnostyka sieci routowanej.	2
La2	Podstawowa konfiguracja, system operacyjny oraz pliki konfiguracyjne przełącznika. Konfigurowanie zabezpieczeń dostępu do sieci.	4
La3	Zarządzanie i konfiguracja sieciami VLAN – protokół VTP. Konfiguracja protokołu STP.	4
La4	Redundancja połączeń. Agregacja połączeń.	4
La5	Routing między sieciami VLAN.	2
La6	Konfiguracja sieci WLAN.	2
La7	Konfiguracja protokołu OSPF, rozwiązywanie problemów.	2
La8	Wielobszarowy protokół OSPF	2
La9	Konfiguracja protokołu EIGRP, rozwiązywanie problemów.	2
La10	Zarządzanie systemem IOS	2
La11	Samodzielne zadanie praktyczne – budowa i konfiguracja złożonej sieci.	4
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Ćwiczenia praktyczne na stanowisku laboratoryjnym N2. Testy na platformach e-learningowych N3. Konsultacje N4. Praca własna – przygotowanie laboratorium

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 ÷ _U02	Ocena stopnia realizacji ćwiczeń w laboratorium, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, testy na platformie e-learningowej, odpowiedź ustna.
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Donahue Gary A., *Wojownik sieci*, Helion, Gliwice, 2012
- [2] Cisco Systems, *Akademia Sieci Cisco Pierwszy Rok Nauki*, Mikom
- [3] Cisco Systems, *Akademia Sieci Cisco Drugi Rok Nauki*, Mikom
- [4] Materiały firmy Cisco dostępne w formie prezentacji multimedialnych

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Standardy RFC (ang. Request for Comments) dostępne na stronie organizacji IETF (ang. Internet Engineering Task Force) [www.ietf.org](http://www.ietf.org)
- [2] Standardy organizacji IEEE (ang. Institute of Electrical and Electronics Engineers) dostępne na stronie organizacji [www.ieee.org](http://www.ieee.org)
- [3] Czasopismo Networkd.
- [4] Materiały producentów sprzętu i oprogramowania sieciowego.

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

Dr inż. Arkadiusz Grzybowski, [Arkadiusz.Grzybowski@pwr.edu.pl](mailto:Arkadiusz.Grzybowski@pwr.edu.pl)

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

### **Lokalne sieci komputerowe Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka I SPECJALNOŚCI Systemy i sieci komputerowe**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_U01</b>	S2ISK_U15	C1	La1-La11	N1-N4
<b>PEK_U02</b>	S2ISK_U15	C1	La7, La9 – La11	N1-N4



<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Metody przetwarzania dużej ilości danych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Big Data methods</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>INEU430</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

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

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy dotyczącej tworzenia systemów przetwarzania dużej ilości danych (big data).  
 C2 Nabycie wiedzy dotyczącej tworzenia analitycznych baz danych  
 C3 Zdobywanie umiejętności związanych z projektowaniem i tworzeniem analitycznych baz danych.  
 C4 Zdobywanie umiejętności związanych z projektowaniem i tworzeniem systemów przetwarzania dużej ilości danych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – zna etapy procesu przetwarzania dużej ilości danych oraz potrzeby tworzenia systemów analitycznych

PEK\_W02 – zna etapy tworzenia systemów analityki biznesowej

PEK\_W03 – zna etapy procesu ekstrakcji, transformacji i ładowania danych

PEK\_W04 – zna modele i warstwy logiczne hurtowni danych

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi stworzyć i zaimplementować model logiczny hurtowni danych w wybranym środowisku

PEK\_U02 – potrafi modelować i zaimplementować proces ETL w wybranym środowisku

PEK\_U03 – potrafi stworzyć raporty analityczne w wybranym środowisku

PEK\_U04 – potrafi zaprojektować strukturę logiczną systemu analityki biznesowej

PEK\_U05 – potrafi zaprojektować strukturę logiczną systemu do przetwarzania dużej ilości danych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne	1
Wy1	Rozwój systemów baz danych i potrzeby przetwarzania dużej ilości danych	1
Wy2	Model logiczny systemów przetwarzania dużych wolumenów danych	2
Wy3	Potrzeby tworzenia systemów analityki biznesowej oraz ich umiejscowienie w strukturze informatycznej firmy	2
Wy4	Potrzeby tworzenia systemów hurtowni danych	2
Wy5	Modele logiczne hurtowni danych	2
Wy6	Proces ekstrakcji, transformacji i ładowania danych	2
Wy7-8	Raportowanie analityczne w wybranym środowisku	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Sprawy organizacyjne.	1
La1-2	Zdefiniowanie potrzeb analitycznych możliwych do zrealizowania za pomocą hurtowni danych	3
La3-4	Tworzenie modelu logicznego hurtowni danych, podział logiczny na składnice danych	4
La5-6	Przeprowadzenie procesu ETL w wybranym środowisku	4
La7-8	Raportowanie analityczne w wybranym środowisku	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Sprawy organizacyjne. Omówienie treści projektu.	2
Pr2-3	Opracowanie wymagań użytkownika dotyczących analizy dużej ilości danych i systemu analityki biznesowej.	4
Pr4	Sformułowanie wymagań dotyczących usługi raportowania	2
Pr5-6	Zbudowanie modelu logicznego systemu analityki biznesowej i systemu przetwarzającego dużą ilość danych	3
Pr6-7	Zaprojektowanie etapów procesu ETL	2

Pr7-8	Propozycja środowiska do implementacji projektu	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej. N2. Wykład problemowy z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej. N3. Przygotowanie przebiegu laboratorium w formie sprawozdania. N4. Konsultacje. N5. Praca własna – przygotowanie do laboratorium. N6. Praca własna – przygotowanie do projektu. N7. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia wykładu. N8. Prezentacja projektu.

### 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-W04	Odpowiedzi ustne, sprawdzian pisemny w formie testu
F2	PEK_U01-U03	Sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych
F3	PEK_U04-U05	Ocena przygotowania projektu, obrona projektu, udział w dyskusjach problemowych.
$P = 1/3 * F1 + 1/3 * F2 + 1/3 * F3$ Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1, F2 oraz F3		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></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><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Gorawski M., Zaawansowane hurtownie danych. Silesian University of Technology Press, Gliwice, 2009</p> <p>[2] Chen H., Chiang R., Storey V., Business Intelligence and Analytics: From Big Data to Big Impact. MIS Quarterly 36 vol 4 (2012).</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Robert Burduk, robert.burduk@pwr.edu.pl</b>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metody przetwarzania dużej ilości danych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka**  
 I SPECJALNOŚCI **Systemy i sieci komputerowe**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01</b>	S2ISK_W02	C1	Wy1, Wy2, Wy3	N1, N2, N4, N7
<b>PEK_W02</b>	S2ISK_W02	C1	Wy1, Wy2, Wy3	N1, N2, N4, N7
<b>PEK_W03</b>	S2ISK_W02	C2	Wy6-7	N1, N2, N4, N7
<b>PEK_W04</b>	S2ISK_W02	C2	Wy4, Wy5	N1, N2, N4, N7
<b>PEK_U01</b>	S2ISK_U03	C3	La1-2, La3-4	N4, N6, N7
<b>PEK_U02</b>	S2ISK_U03	C3	La5-6	N4, N6, N7
<b>PEK_U03</b>	S2ISK_U03	C3	La7-8	N4, N6, N7
<b>PEK_U04</b>	S2ISK_U04	C4	Pr2-3, Pr4, Pr5-6, Pr6-7, Pr7-8	N3, N4, N5
<b>PEK_U05</b>	S2ISK_U04	C4	Pr2-3, Pr4, Pr5-6, Pr6-7, Pr7-8	N3, N4, N5

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Matematyka</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Mathematics</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>MAT1440</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	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	<b>1</b>				
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**

1. Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej.
2. Znajomość własności i zastosowań liczb zespolonych oraz macierzy.
3. Znajomość teorii i zastosowań szeregów liczbowych oraz szeregów potęgowych.
4. Znajomość teorii zmiennych losowych i ich rozkładów prawdopodobieństwa.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie podstawowych pojęć, twierdzeń, metod i zastosowań dotyczących przestrzeni liniowych oraz przekształceń liniowych w przestrzeniach wektorowych.
- C2. Poznanie podstawowych pojęć, twierdzeń i metod dotyczących przestrzeni Banacha oraz przestrzeni Hilberta.
- C3 Poznanie podstawowych pojęć i twierdzeń dotyczących teorii miary i całki Lebesgue'a.
- C4. Stosowanie nabytej wiedzy do tworzenia i analizy modeli matematycznych w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w technice.

\*niepotrzebne skreślić

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 zna podstawowe pojęcia i własności przestrzeni liniowych i przekształceń liniowych.

PEK\_W02 zna podstawowe pojęcia i własności iloczynu skalarnego, przestrzeni Banacha i Hilberta.

PEK\_W03 zna podstawowe fakty z teorii miary oraz konstrukcję całki w sensie Lebesgue'a.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi wyznaczyć bazę i wymiar przestrzeni liniowej o skończonym wymiarze oraz współrzędne wektora w zadanej bazie.

PEK\_U02 potrafi wyznaczyć macierz przekształcenia liniowego w zadanych bazach, potrafi wykorzystać własności przekształceń liniowych do wyznaczania potęg macierzy.

PEK\_U03 potrafi skonstruować układ ortogonalny w przestrzeni Hilberta oraz rozwinąć w szereg ortogonalny wektor z przestrzeni Hilberta z zadaniem układem ortogonalnym.

PEK\_U04 potrafi obliczyć całkę Lebesgue'a z funkcji względem zadanej miary oraz zbadać zbieżność ciągu całek z użyciem odpowiedniego twierdzenie o zbieżności.

Z zakresu kompetencji społecznych:

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Liniowe przestrzenie wektorowe, definicja, przykłady. Liniowe podprzestrzenie wektorowe.	1
Wy2	Liniowa niezależność, baza liniowej przestrzeni wektorowej, wymiar liniowej przestrzeni wektorowej, przestrzenie wektorowe skończenie wymiarowe, przykłady.	1
Wy3	Odwzorowania liniowe w liniowych przestrzeniach wektorowych, odwzorowania liniowe w przestrzeniach skończenie wymiarowych i macierze, działania w przestrzeni odwzorowań liniowych i w przestrzeni macierzy.	2
Wy4	Unormowane liniowe przestrzenie wektorowe, zbieżność w unormowanych liniowych przestrzeniach wektorowych, przestrzenie Banacha, przykłady.	2
Wy5	Przestrzenie unitarne, wektory ortogonalne, przestrzenie Hilberta. Przykłady.	2
Wy6	Układy ortogonalne, szeregi ortogonalne. Rozwijanie w szereg ortogonalny. Baza ortonormalna w przestrzeni Hilberta, przykłady.	2
Wy7	Rzut ortogonalny, twierdzenie o rzucie ortogonalnym.	1
Wy8	Funkcje mierzalne jednej i wielu zmiennych. Definicja miary. Miara probabilistyczna. Miara Lebesgue'a. Całka względem miary. Całka względem miary probabilistycznej, całka Lebesgue'a (względem miary Lebesgue'a). Całkowalność. Przestrzenie $L^2$ i $L^p$ zmiennych losowych. Zupełność przestrzeni $L^p$ .	2
Wy9	Zastosowanie twierdzenia o rzucie ortogonalnym do konstrukcji liniowego optymalnego średniokwadratowego predyktora. Warunkowa	1

	wartość oczekiwana.	
Wy10	Funkcjonał liniowy. Twierdzenie Riesz o postaci funkcjonału liniowego w przestrzeni Hilberta.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład – metoda tradycyjna
2. Listy zadań
3. Konsultacje
4. Praca własna studenta.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P – Wy	PEK_W01-PEK_W03 PEK_U01-PEK_U04	Egzamin

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] D. Mc Quarrie, Matematyka dla przyrodników i inżynierów, T. 2, PWN, Warszawa 2005.
- [2] E. Piegat, Elementy analizy funkcjonalnej oraz teorii miary i całki Lebesgue'a, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1975.
- [3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 2, Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
- [4] M. Gewert, Z. Skoczylas, Algebra liniowa 2, Przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] W. Rudin, Analiza rzeczywista i zespolona, PWN, Warszawa 1986.
- [2] J. Górniak, T. Pytlik, Analiza funkcjonalna w zadaniach, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1992.

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

dr Krzysztof Michalik ([Krzysztof.Michalik@pwr.wroc.pl](mailto:Krzysztof.Michalik@pwr.wroc.pl))  
Komisja programowa Instytutu Matematyki i Informatyki

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
MATEMATYKA MAP3032  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	K2INF_W01	C1, C4	Wy1 – Wy3	1,2,3
<b>PEK_W02</b>	K2INF_W01	C2, C4	Wy4 – Wy7, Wy9, Wy10	1,2,3
<b>PEK_W03</b>	K2INF_W01	C3, C4	Wy8, Wy9, Wy10	1,2,3
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K2INF_W01	C1, C4	Wy1, Wy2	1,2,3
<b>PEK_U02</b>	K2INF_W01	C1, C4	Wy3	1,2,3
<b>PEK_U03</b>	K2INF_W01	C2, C4	Wy4 – Wy7	1,2,3
<b>PEK_U04</b>	K2INF_W01	C3, C4	Wy8	1,2,3
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>	K2INF_W01	C1 – C4	Wy1 – Wy10	1,2,3
<b>PEK_K02</b>	K2INF_W01	C1 – C4	Wy1 – Wy10	1,2,3

\*\* - z tabeli powyżej



<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Metody sztucznej inteligencji w projektowaniu gier</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Artificial Intelligence in games development</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU432</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	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**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu algorytmów sztucznej inteligencji w grach, poznanie metod grywalizacji
- C2 Nabycie umiejętności tworzenia algorytmów sztucznej inteligencji oraz rozszerzeń do narzędzi do tworzenia gier

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Posiada wiedzę na temat zaawansowanych metod projektowania gier komputerowych, w tym algorytmów sztucznej inteligencji stosowanych w grach

PEK\_W02 Posiada wiedzę o grywalizacji i możliwościach wykorzystania jej w usprawnianiu procesów

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi projektować algorytmy sztucznej inteligencji w grach komputerowych i implementować dodatkowe funkcje narzędzi do tworzenia gier w postaci wtyczek

PEK\_U02 Potrafi implementować mechanizmy analityki w grach

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Szczegółowe możliwości wybranego środowiska, pisanie wtyczek, łączenie z portalami społecznościowymi	5
Wy2	Analityka w grach	2
Wy3	Algorytmy sztucznej inteligencji w grach	6
Wy4	Grywalizacja – przenoszenie mechanizmów znanych z gier do procesów z życia	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Wtyczki i rozszerzanie możliwości środowiska	2
La2	Analityka	2
La3	Integracja z portalami społecznościowymi	2
La4	Algorytmy sztucznej inteligencji	4
La5	Własny algorytm sztucznej inteligencji	5
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
- N2. Ćwiczenia praktyczne na stanowisku laboratoryjnym
- N3. Dyskusja
- N4. Praca własna – przygotowanie do wykładu i laboratorium
- N5. Konsultacje

### 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	Kolokwium
F2	PEK_U01,	Ocena stopnia realizacji ćwiczeń w laboratorium,

PEK_U02	ocena wykonanych programów
P = 0,4 * F1 + 0,6 * F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2	

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Jesse Schell, „The Art of Game Design: A book of lenses”, CRC Press 2008
[2] Jason Gregory, “Game Engine Architecture”, A K Peters/CRC Press 2009
[3] Ernest Adams, „Projektowanie gier. Podstawy. Wydanie II”, New Riders 2009
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Jeremy Kerfs, „Android. Programowanie gier na tablety”, Apress 2011
[2] Seidelin Jacob, „HTML5. Tworzenie gier”, Helion Wydawnictwo 2012
[3] Gabe Zichermann, Christopher Cunningham, „Grywalizacja. Mechanika gry na stronach WWW i w aplikacjach mobilnych”, O'Reilly 2012
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Dr inż. Marcin Markowski, Marcin.Markowski@pwr.edu.pl</b>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metody sztucznej inteligencji w projektowaniu gier**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka  
I SPECJALNOŚCI Systemy i sieci komputerowe

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
<b>PEK_W01</b>	S2ISK_W10	C1	Wy1-Wy3	N1, N3-N5
<b>PEK_W02</b>	S2ISK_W10	C1	Wy4	N1, N3-N5
<b>PEK_U01</b>	S2ISK_U17	C2	La1, La3-La5	N2-N5
<b>PEK_U02</b>	S2ISK_U17	C2	La2	N2-N5

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim Przedsiębiorczość

Nazwa w języku angielskim Entrepreneurship

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Teleinformatyka, Telekomunikacja

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Stopień studiów i forma: II stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu:

Kod przedmiotu ZMZ0387

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				
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)	0,5				

\*niepotrzebne skreślić

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

## CELE PRZEDMIOTU

C1 Zdobyć wiedzę w zakresie przedsiębiorczości

C2 Poznanie wybranych instrumentów (strategii, modeli, metod) oceniających przedsiębiorczość

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

PEK\_W01 Zna istotę przedsiębiorczości

PEK\_W02 Zna podstawowe rodzaje przedsiębiorczości

PEK\_W03 Zna wybrane instrumenty (strategie, modele, metody) oceny przedsiębiorczości

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi wyszukać i zinterpretować wiedzę związaną z przedsiębiorczością

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Nabędzie aktywną postawę przedsiębiorczą do realizacji przedsięwzięć o charakterze innowacyjnym

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do przedsiębiorczości	3
Wy2	Przedsiębiorczość akademicka	2
Wy3	Przedsiębiorczość korporacyjna oraz małego i średniego przedsiębiorstwa	2
Wy4	Przedsiębiorczość regionalna	2
Wy5	Przedsiębiorczość społeczna	2
Wy6	Przedsiębiorczość intelektualna	2
Wy7	Sprawdzian	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie do seminarium	1
Se2	Charakterystyka pomysłu innowacyjnego	2
Se3	Charakterystyka klienta, odbiorcy i głównych konkurentów	2

Se4	Strategia pomysłu/ produktu innowacyjnego	2
Se5	Ocena sukcesu pomysłu/ własność intelektualna	2
Se6	Finansowanie innowacji	2
Se7	Model biznesowy	2
Se8	Omówienie wyników pracy seminaryjnej	2
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Laptop  
 N2. Multimedia wykonanie  
 N3. Wybrane dane statystyczne i raporty

### 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_U01,	Pomiar aktywności przez regularne sprawdzanie obecności na zajęciach (wykładzie)
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01	Pomiar wiedzy przez wykonanie pracy semestralnej dotyczącej przedsiębiorczości
F3	PEK_K01	Pomiar postawy przedsiębiorczej przez opracowanie pomysłu/ produktu innowacyjnego
P		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] W. Kasprzak, K. Pelc, Innowacje. Strategie techniczne i rozwojowe, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2012
- [2] G. Gierszewska, B. Olszewska, J. Skonieczny, Zarządzanie strategiczne dla inżynierów, PWE, Warszawa 2012
- [3] J.Skonieczny (red.), Kształtowanie zachowań innowacyjnych, przedsiębiorczych i twórczych w edukacji inżyniera, Wydawnictwo Indygo Zahir Media, Wrocław, 2011
- [4] P. Drucker, Natchnienie i fart czyli innowacja i przedsiębiorczość, Wydawnictwo Studia Emka, Warszawa 2004
- [5] A. Dereń, Zarządzanie własnością intelektualną w transferze technologii, Difin, 2014.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] K. Matusiak (red.), Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć, PARP, Warszawa 2005
- [2] A. Sosnowska, S. Łobejko, A. Kłopotek, J.Brdulak, A. Rutkowska-Brdulak, K. Zbikowska, Jak wdrażać innowacje technologiczne w firmie, PARP, Warszawa 2005
- [3] J.G. Wissema, Technostarterzy. Dlaczego i jak?, PARP, Warszawa 2005
- [4] A. Bąkowski, T. Cichocki, G. Gromada, J. Guliński, S. Kmita, T. Krzyżyński,

U. Marchlewicz, K. Matusiak, D. Trzmielak, J. Wajda, K. Zasiadły, Innowacyjna przedsiębiorczość akademicka, PARP, Warszawa 2005

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

**Skonieczny Jan ([jan.skonieczny@pwr.edu.pl](mailto:jan.skonieczny@pwr.edu.pl)) Katedra Infrastruktury Zarządzania (W8/K5)**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Przedsiębiorczość**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Teleinformatyka, Telekomunikacja**  
 I SPECJALNOŚCI .....

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
PEK_W01 (wiedza)	WM2_1	C1, C2	Wy1-Wy7 Se1-Se7	N1,N2,N3
PEK_W02	WM2_1	C1, C2	Wy1-Wy7 Se1-Se7	N1,N2,N3
PEK_W03	WM2_1	C1, C2	Wy1-Wy7 Se1-Se7	N1,N2,N3
PEK_U01 (umiejętności)	WM2_1	C1, C2	Wy1-Wy7 Se1-Se7	N1,N2,N3
PEK_K01 (kompetencje)	WM2_1	C1, C2	Wy1-Wy7 Se1-Se7	N1,N2,N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej



<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Systemy ochrony informacji</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Information Security</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU001</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	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)	-				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie praktycznej wiedzy dotyczącej ochrony informacji w systemach komputerowych oraz zagrożeń związanych z podsłuchiwaniami i kradzieżą danych
- C2 Nabycie wiedzy praktycznej dotyczącej metod uwierzytelniania i kontroli dostępu
- C3 Nabycie wiedzy dotyczącej bezpieczeństwa przechowywania danych
- C4 Nabycie wiedzy dotyczącej podstaw kryptografii
- C5 Nabycie wiedzy z zakresu ochrony własności intelektualnych i prawnych aspektów przechowywania i przetwarzania danych
- C6 Nabycie wiedzy dotyczącej bezpiecznego pisania programów komputerowych i podstawowych technik programowania defensywnego

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – zna metody programowe i sprzętowe uwierzytelniania i autoryzacji dostępu
- PEK\_W02 – wie, co to są hasła jednorazowe, tokeny, karty dostępowe
- PEK\_W03 – zna metody zapewniania bezpieczeństwa komunikacji w sieciach komputerowych
- PEK\_W04 – zna podstawowe algorytmy kryptograficzne i obszar ich zastosowania, rozróżnia systemy z kluczem prywatnym i publicznym
- PEK\_W05 – wie, na czym polega integralność danych, rozumie problemy zapewnienia synchronizacji przy dostępie do danych w systemach współbieżnych i rozproszonych
- PEK\_W06 – zna i rozumie zagrożenia ochrony własności intelektualnej
- PEK\_W07 – zna podstawowe metody pisania programów w sposób bezpieczny
- PEK\_W08 – wie, co to jest nadpisanie bufora i inne typowe błędy związane z bezpieczeństwem i wie jakimi technikami unikać takich błędów
- PEK\_W09 – zna i kojarzy metody fizycznej ochrony danych (backupy, macierze dyskowe)
- PEK\_W10 – wie, na czym polegają typowe ataki typu phishing, XSS, SQL-injection itp.
- PEK\_W11 – zna problemy ochrony informacji w systemach online

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 – jest świadomy znaczenia wagi przykładanej do deterministycznego zachowania aplikacji i poprawnego pisania programów z zastosowaniem kontroli błędów.
- PEK\_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy w praktyce

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Systemy uwierzytelniania, tokeny, karty mikroprocesorowe.	2
Wy2	Metody autoryzacji dostępu, systemy haseł jednorazowych. Bezpieczeństwo sieci bezprzewodowych WiFi.	2
Wy3	Zagrożenia - podsłuchiwanie informacji, Ochrona transmisji w Internecie,	2
Wy4	Utrata informacji, awarie, ataki. Backupy, systemy RAID, macierze sieciowe.	2
Wy5	CRC, kody korekcyjne, szyfrowanie.	2
Wy6	Podstawy kryptografii, szyfry symetryczne i asymetryczne, podpisy, funkcje skrótu.	2
Wy7	Zabezpieczenia nośników informacji (CDROM, klucze sprzętowe)	2
Wy8	Zabezpieczenia w bazach danych, spójność informacji. Integralność transmisyjna, współbieżność, logi, blokady.	2
Wy9	Prawa autorskie, własność intelektualna, ochrona danych osobowych.	2
Wy10	Bezpieczeństwo systemów wbudowanych.	2
Wy11	Programowanie bezpieczne. Unikanie błędów (nadpisanie bufora, łańcuchy formatujące, inne)	2
Wy12	Wykrywanie błędów oprogramowania, testowanie, techniki defensywne.	2
Wy13	Systemy wysokiej wiarygodności – definicje, pojęcia.	2
Wy14	Zabezpieczenia systemów przed nieautoryzowanym dostępem, systemy firewall.	2
Wy15	Repetytorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora.  
N2. Konsultacje  
N3. Praca własna: przygotowanie do kolokwium podsumowującego przedmiot.

### 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_W09	Kolokwium zaliczeniowe
P=F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] GARFINKEL & SPAFFORD: Bezpieczeństwo w Uniksie i Internecie
- [2] SCHNEIER, BRUCE : Kryptografia dla praktyków
- [3] BACH, MAURICE J., Budowa systemu operacyjnego UNIX
- [4] KUTYŁOWSKI M., Kryptografia. Teoria i praktyka zabezpieczania systemów komputerowych

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Stevens - Programowanie zastosowań sieciowych w systemie UNIX
- [2] Silberschatz, Abraham – Podstawy systemów operacyjnych

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

**Tomasz Surmacz, tomasz.surmacz@pwr.wroc.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Systemy ochrony informacji**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01</b>	K2INF_W05	C2, C3	Wy1	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K2INF_W05	C2, C3	Wy1, Wy2	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K2INF_W05	C1, C2	Wy3, Wy10, Wy14	N1, N2, N3
<b>PEK_W04</b>	K2INF_W05	C4	Wy6	N1, N2, N3
<b>PEK_W05</b>	K2INF_W05	C1	Wy4, Wy5, Wy7, Wy8	N1, N2, N3
<b>PEK_W06</b>	K2INF_W05	C3, C6	Wy9	N1, N2, N3
<b>PEK_W07</b>	K2INF_W05	C6	Wy10-Wy13	N1, N2, N3
<b>PEK_W08</b>	K2INF_W05	C6	Wy10-Wy13	N1, N2, N3
<b>PEK_W09</b>	K2INF_W05	C1, C3	Wy4, Wy5	N1, N2, N3
<b>PEK_W10</b>	K2INF_W05	C1	Wy10-Wy13	N1, N2, N3
<b>PEK_W11</b>	K2INF_W05	C5	Wy8, Wy9, Wy14	N1, N2, N3

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Zastosowania informatyki w gospodarce</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>IT Applications in Business and Commerce</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU002</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	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)	-			3	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			1	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy o zastosowaniach współczesnych technologii informatycznych w gospodarce i strukturach państwa z uwzględnieniem różnorodnych aspektów wynikających z uwarunkowań ekonomicznych, prawnych i społecznych.
- C2. Zdobywanie umiejętności zaproponowania i przygotowania rozwiązania informatycznego dla wybranego problemu z zakresu gospodarki lub życia społecznego.
- C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji obejmujących rozumienie mechanizmów procesów zachodzących w życiu współczesnych społeczeństw w kontekście korzyści i zagrożeń wynikających z upowszechnienia informatyki

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 zna problematykę e-biznesu

PEK\_W02 zna aktualne technologie internetowe wykorzystywane w gospodarce elektronicznej

PEK\_W03 zna podstawowe reguły działania dużych systemów informatycznych funkcjonujących w sektorze publicznym i w obsłudze rynków kapitałowych

PEK\_W04 zna zagrożenia w zakresie bezpieczeństwa wynikające z zastosowanych technologii informatycznych

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi sformułować specyfikację złożonego systemu informatycznego

PEK\_U02 potrafi przygotować projekt systemu informatycznego dla określonego przedsięwzięcia gospodarczego, uwzględniający wymagania bezpieczeństwa

PEK\_U03 potrafi wykonać aplikację dla określonego przedsięwzięcia gospodarczego z zastosowaniem aktualnych technologii internetowych oraz ocenić jego bezpieczeństwo

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 ma świadomość znaczenia wpływu nowoczesnych technologii na przebieg procesów ekonomicznych i społecznych oraz posiada zdolność krytycznej analizy związanych z tym zjawisk,

PEK\_K02 rozumie konieczność i posiada pewną umiejętność selekcji ważności oceny znaczenia informacji dostarczanych przez media

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, ogólna charakterystyka zagadnień omawianych w ramach wykładu	2
Wy2	E-biznes i aplikacje e-biznesowe	2
Wy3	Usługi sieciowe	2
Wy4	Modelowanie procesów biznesowych	2
Wy5	Wirtualizacja i przetwarzanie w chmurze	2
Wy6	Podstawowe mechanizmy bezpieczeństwa transakcji	2
Wy7	Bezpieczna komunikacji – protokół SSL	2
Wy8	Bezpieczeństwo transakcji bankowych	2
Wy9	Zagrożenia bezprzewodowych sieci korporacyjnych	2
Wy10	System ubezpieczeń społecznych, znaczenie, zasady działania	2
Wy11	Problemy informatyczne związane z obsługą systemu ubezpieczeń społecznych.	2
Wy12	KSI ZUS jako przykład dużego systemu informatycznego	2
Wy13	Współczesne rynki kapitałowe a informatyka	2
Wy14	Obsługa informatyczna Giełdy Papierów Wartościowych	2
Wy15	Repetytorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Ustalenie tematyki projektu	2
Pr2	Prowadzenie projektu informatycznego	2
Pr3	Specyfikacja złożonego systemu informatycznego	2

Pr4	Projekt systemu informatycznego dla określonego przedsięwzięcia gospodarczego	6
Pr5	Implementacja i testowanie systemu informatycznego	16
Pr6	Prezentacja gotowej aplikacji	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora N2. Konsultacje N3. Praca własna – studiowanie literatury N4. Praca zespołowa – przygotowywanie oprogramowania N5. Przygotowywanie pisemnej dokumentacji w ramach projektu N6. Przygotowywanie prezentacji multimedialnych rozwiązania informatycznego N7. E-kurs Introduction to BPM, opracowany w ramach POKL, współfinansowany ze środków EFS i budżetu Państwa (projekt „Cloud Computing – nowe technologie w ofercie dydaktycznej Politechniki Wrocławskiej”).

### 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_W04 PEK_K01, PEK_K02	kolokwium (test wyboru)
F2	PEK_U01÷PEK_U03 PEK_K01	analiza realizacji zadania projektowego, dokumentacja pisemna projektu, prezentacje założeń i rozwiązania końcowego
$P = 0,4 \cdot F1 + 0,6 \cdot F2; F1 > 2, F2 > 2$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Przemysław Kazienko, Krzysztof Gwiazda „XML na poważnie”, Helion            [2] Thomas Erl „SOA Design Patterns”            [3] Januszewski A.: Funkcjonalność informatycznych systemów zarządzania, PWN, Warszawa, 2008</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Matjaz B. Juric , Kapil Pant “Business Process Driven SOA using BPMN and BPEL”            [2] Markus Alekxy “Implementing Distributed Systems with Java &amp; CORBA”            [3] Dave Chaffey “E-Business and E-Commerce Management: Strategy, Implementation and Practice “            [4] Kluszczyńska Z. i inni,: <i>System Ubezpieczeń Społecznych. Zagadnienia Podstawowe</i>, LexisNexis Polska 2009.            [5] Socha J.: Rynek Papierów Wartościowych w Polsce, Olympus 2003,            [6] Kłos B.:<i>Europejskie systemy emerytalne – stan i perspektywy</i>, Biuro Analiz Sejmowych, Warszawa 2011.            [7] Ustawy z lat 1997 do 2012 dotyczące systemu ubezpieczeń społecznych w Polsce.            [8] Regulamin Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie S.A.,</p>

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

**Jacek Jarnicki, jacek.jarnicki@pwr.wroc.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Zastosowania informatyki w gospodarce**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01</b>	K2INF_W06	C1, C3	Wy2	N1, N2, N3, N7
<b>PEK_W02</b>	K2INF_W06	C1, C3	Wy3, Wy4, Wy5, Pr1	N1, N2, N3, N7
<b>PEK_W03</b>	K2INF_W06	C1, C3	Wy10÷Wy14	N1, N2, N3, N7
<b>PEK_W04</b>	K2INF_W06	C1, C3	Wy6÷Wy9	N1, N2, N3, N7
<b>PEK_U01</b>	K2INF_U01	C2	Pr2, Pr3	N2, N3, N4, N5, N6
<b>PEK_U02</b>	K2INF_U01	C2	Pr4	N2, N3, N4, N5
<b>PEK_U03</b>	K2INF_U01	C2	Pr5	N2, N3, N4, N5, N6
<b>PEK_K01</b>	K2INF_K03	C3	Wy1÷Wy14	N1, N2, N3, N6
<b>PEK_K02</b>	K2INF_K03	C3	Wy1÷Wy14	N1, N2, N3



<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Zastosowanie informatyki w medycynie</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Application of Informatics in Medicine</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU003</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	70			70	70
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	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)	-			4	2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2			2	2

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie wymagań funkcjonalnych i użytkowych informatycznych systemów medycznych
- C2 Poznanie metod i algorytmów przetwarzania informacji w medycynie ze szczególnym uwzględnieniem: komputerowo wspomaganą diagnostyki medycznej, 2 komputerowych systemów obrazowania medycznego oraz komputerowego przetwarzania i analizy biosygnalów
- C3 Poznanie budowy systemów telemedycznych stosowane do monitorowania stanu pacjenta i telekonsultacji
- C4 Uświadomienie roli, jaką informatyka odgrywa we współczesnej medycynie przyczyniając się w znaczący sposób do poprawy opieki nad pacjentem

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna podział szpitalnych systemów informacyjnych (HIS) oraz budowę modułową zintegrowanych HIS
- PEK\_W02 Ma wiedzę na temat funkcji i budowy modułów centralnych (ADT i moduł zleceń medycznych) oraz modułów peryferyjnych (LIS, PIS, RIS), zna sposoby kodowania informacji medycznych (ICD9, ICD10) oraz standard wymiany danych HL7
- PEK\_W03 Zna rolę i znaczenie szpitalnego systemu archiwizacji i transmisji obrazów (PACS) oraz cechy standardu DICOM
- PEK\_W04 Zna typowe przykłady problemów decyzyjnych w medycynie oraz metody i algorytmy stosowane w komputerowym wspomaganie podejmowania decyzji medycznych
- PEK\_W05 Zna rolę i znaczenie sygnału EKG w diagnostyce medycznej i etapy komputerowego przetwarzania, analizy i interpretacji tego sygnału
- PEK\_W06 Ma wiedzę na temat roli sygnałów EMG i EEG w budowie interfejsów człowiek-maszyna i mózg-komputer
- PEK\_W07 Zna podstawowe metody obrazowania medycznego i rolę informatyki w akwizycji obrazów
- PEK\_W08 Zna etapy przetwarzania informacji obrazowej oraz stosowane metody i algorytmy tego przetwarzania
- PEK\_W09 Wie na czym polega analiza i rozpoznawanie obrazów oraz jakie jest znaczenie rozumienia obrazów dla komputerowej diagnostyki medycznej.
- PEK\_W10 Zna rolę telemedycyny w zadaniach konsultacji, diagnostyki i monitorowania pacjentów
- PEK\_W11 Ma wiedzę na temat narzędzi teleinformatycznych stosowanych w systemach telemedycznych oraz zna trendy rozwoju systemów telemedycznych

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Umie praktycznie zastosować algorytmy rozpoznawania do komputerowego wspomagania zadania diagnostyki medycznej
- PEK\_U02 Potrafi empirycznie ocenić skuteczność algorytmu klasyfikacji w zadaniu diagnostyki medycznej z wykorzystaniem danych rzeczywistych
- PEK\_U03 Umie pozyskać informacje z różnych źródeł oraz przygotować prezentację dotyczącą problemowo-zorientowanego systemu lub metody z zakresu informatyki medycznej

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Ma świadomość roli, jaką informatyka odgrywa we współczesnej medycynie przyczyniając się w znaczący sposób do poprawy opieki nad pacjentem.
- PEK\_K02 Potrafi współdziałać z innymi wykonawcami przy zespołowej realizacji projektu wykonując w sposób twórczy i odpowiedzialny powierzone zadania

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: miejsce i rola informatyki medycznej w informatyce i inżynierii biomedycznej, omówienie zakresu tematycznego wykładu	2
Wy2	Szpitalne systemy informacyjne (HIS): podział i rozwój HIS, systemy jednolite, modułowe zamknięte i otwarte, zintegrowany system HIS, poziomy informatyzacji jednostek służby zdrowia, moduły szpitalnego systemu informacyjnego	2
Wy3	Szpitalne systemy informacyjne: moduły HIS części szarej, centralne moduły HIS części białej: moduł ADT i moduł zleceń medycznych, kodowanie diagnoz (ICD10) i procedur medycznych (ICD9)	2

Wy4	Szpitalne systemy informacyjne: moduły peryferyjne – moduł laboratoryjny (LIS), moduł farmaceutyczny (PIS), moduł radiologiczny (RIS), system archiwizacji i transmisji obrazów (PACS), standard DICOM, transfer danych w HIS – standard HL7	2
Wy5	Komputerowe wspomaganie decyzji medycznych: komputerowe wspomaganie diagnostyki, komputerowe wspomaganie procesu terapeutycznego, rys historyczny, przykłady komputerowych systemów doradczych (ekspertowych) w medycynie	2
Wy6	Komputerowe wspomaganie decyzji medycznych: metody i algorytmy klasyfikacji (metody statystyczne, algorytmy minimalno-odległościowe, metody rozmyte, sztuczne sieci neuronowe, metody wieloklasyfikatorowe) i ich zastosowanie w komputerowych systemach decyzyjnych w medycynie	2
Wy7	Komputerowe przetwarzanie i analiza biosygnatów: sygnał EKG – rys historyczny, morfologia krzywej EKG, akwizycja sygnału EKG, znaczenie diagnostyczne, filtracja, analiza i interpretacja sygnału EKG	2
Wy8	Komputerowe przetwarzanie i analiza biosygnatów: sygnał EMG – własności sygnału, sposób akwizycji, rola sygnału EMG w sterowaniu bioprotezą, algorytmy rozpoznawanie akcji ruchowej dłoni, interfejs człowiek- maszyna	2
Wy9	Komputerowe przetwarzanie i analiza biosygnatów: sygnał EEG – własności i natura sygnału EEG, sposób rejestracji, znaczenie diagnostyczne, wzrokowe i słuchowe potencjały wywołane, interfejs mózg-komputer	2
Wy10	Obrazowanie medyczne: znaczenie diagnostyki obrazowej, metody obrazowania medycznego – rentgenografia, tomografia komputerowa, magnetyczny rezonans jądrowy, scyntografia, pozytronowa emisyjna tomografia, termografia, ultrasonografia, fotogrametria.	2
Wy11	Obrazowanie medyczne: komputerowe przetwarzanie informacji obrazowej – operacje arytmetyczne, geometryczne, kontekstowe (filtracja), przekształcanie histogramu	2
Wy12	Obrazowanie medyczne: komputerowe przetwarzanie informacji obrazowej – segmentacja, analiza obrazu – wyznaczanie cech morfometrycznych	2
Wy13	Obrazowanie medyczne: rozpoznawanie obiektów, rozumienie obrazów, metody strukturalne	2
Wy14	Systemy telemedyczne: rys historyczny, podział systemów telemedycznych, systemy telekonsultacyjne – asynchroniczne, synchroniczne, systemy monitorowania pacjentów – mobilne, bezprzewodowe, czujniki bezprzewodowe (BAN), czujniki ubieralne	2
Wy15	Systemy telemedyczne: przykład systemu telemedycznego - telemetryczny system wczesnego ostrzegania dla oddziałów szpitalnych (TSWO): architektura systemu, funkcje i cechy systemu, kryteria alarmowania, mobilna stacja pacjenta, stacje lekarskie, centralna stacja monitorująca.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Sprawy organizacyjne, rozdanie i omówienie tematów zadań projektowych	2
Pr2	Omówienie założeń projektowych i etapów pracy	2
Pr3	Realizacja projektu	7
Pr4	Prezentacje uzyskanych rezultatów i dyskusja na temat zdobytych doświadczeń	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Sprawy organizacyjne, rozdanie i omówienie tematów seminaryjnych, ustalenie harmonogramu prezentacji	1
Se2	Prezentacja seminaryjna nt. komputerowego modelowania procesów i obiektów medycznych	2
Se3	Prezentacja seminaryjna nt. komputerowej analizy odcisków palców	2
Se4	Prezentacja seminaryjna nt. komputerowej analizy i rozpoznawania twarzy	2
Se5	Prezentacja seminaryjna nt. strukturalnych metod rozpoznawania obrazów i ich zastosowaniu w medycynie	2
Se6	Prezentacja seminaryjna nt. zastosowania metod automatycznej klasyfikacji w diagnostyce medycznej	2
Se7	Prezentacja seminaryjna nt. wybranych problemów komputerowo wspomaganego obrazowania medycznego	2
Se8	Prezentacja seminaryjna nt. praktycznych rozwiązań systemów telemedycznych dla telekonsultacji i zdalnego monitorowania	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów
N2. Zajęcia seminaryjne –grupowa (dwuosobowa) prezentacja zadanych tematów seminaryjnych z wykorzystaniem slajdów
N3. Zajęcia seminaryjne – dyskusja nad przedstawioną prezentacją
N4. Konsultacje
N5. Praca własna – przygotowanie prezentacji seminaryjnej
N6. Praca własna – realizacja projektu i opracowanie sprawozdania
N7. Praca własna – przygotowanie do egzaminu

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U03, PEK_K01, PEK_K02	Prezentacja seminaryjna, aktywność – udział w dyskusji
F2	Pek_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	Przedstawienie wyników realizacji projektu wraz z ich dyskusją i wnioskami
F3	PEKW01 ÷ W11, PEK_K01	Egzamin
P=0.5 F3+0.25 F1+0.25 F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1, F2 i F3		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] E. Piętka, Zintegrowany system informacyjny w pracy szpitala, PWN, Warszawa 2004
- [2] Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna, M Nałęcz [red.], tom 7 Systemy komputerowe i teleinformatyczne, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2001
- [3] Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna, M Nałęcz [red.], tom 8 Obrazowanie biomedyczne, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2003
- [4] A. Gacek, Przetwarzanie sygnałów EKG z wykorzystaniem metod inteligencji obliczeniowej, Prace IBiB (nr 71), Warszawa 2008
- [5] P. Augustyniak, Elektrokardiografia dla informatyka-praktyka, Wydawnictwo AGH, Kraków 2011
- [6] W. Mokrzycki, Wprowadzenie do przetwarzania informacji wizualnej, Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2010
- [7] R. Tadeusiewicz, J. Śmietański, Pozyskiwanie obrazów medycznych, Wydawnictwo AGH, Kraków 2011

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] M. Flasiński, Strukturalne metody rozpoznawania obiektów, Wydawnictwo UJ, Kraków 1991
- [2] P. Augustyniak, Elektrokardiografia dla informatyka-praktyka, Wydawnictwo AGH, Kraków 2011
- [3] W. Malina, Podstawy cyfrowego przetwarzania obrazów, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2002
- [4] K. Ślot, Wybrane zagadnienia biometrii, WKŁ, Warszawa 2008
- [5] K. Ślot, Rozpoznawanie biometryczne, WKŁ, Warszawa 2010
- [6] S. Bielawski, Modele farmakokinetyczne, WKiŁ, Warszawa 1989
- [7] Z. Wróbel, R. Koprowski, Praktyka przetwarzania obrazów z zadaniami w programie Matlab, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2008
- [8] J. Moczko, L. Kramer, Cyfrowe metody przetwarzania sygnałów biomedycznych, Wydawnictwo UAM, Poznań 2001
- [9] P. Drapikowski, Komputerowe modelowanie przestrzenne w diagnostyce medycznej, Wydawnictwo Pol. Poznańskiej, Poznań 2010

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

**Prof. dr hab. inż. Marek Kurzyński, [marek.kurzynski@pwr.edu.pl](mailto:marek.kurzynski@pwr.edu.pl)**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Zastosowanie informatyki w medycynie**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01</b>	K2INF_W07	C1	Wy2	N1, N4, N7
<b>PEK_W02</b>	K2INF_W07	C1	Wy2, Wy3, Wy4	N1, N4, N7
<b>PEK_W03</b>	K2INF_W07	C1	Wy4	N1, N4, N7
<b>PEK_W04</b>	K2INF_W07	C2.1	Wy5, Wy6	N1, N4, N7
<b>PEK_W05</b>	K2INF_W07	C2.3	Wy7	N1, N4, N7
<b>PEK_W06</b>	K2INF_W07	C2.3	Wy8, Wy9	N1, N4, N7
<b>PEK_W07</b>	K2INF_W07	C2.2	Wy10	N1, N4, N7
<b>PEK_W08</b>	K2INF_W07	C2.2	Wy11, Wy12	N1, N4, N7
<b>PEK_W09</b>	K2INF_W07	C2.2	Wy12, Wy13	N1, N4, N7
<b>PEK_W10</b>	K2INF_W07	C3	Wy14, Wy15	N1, N4, N7
<b>PEK_W11</b>	K2INF_W07	C3	Wy14, Wy15	N1, N4, N7
<b>PEK_U01</b>	K2INF_U02	C2.1, C4	Pr1 ÷ Pr4	N4, N6
<b>PEK_U02</b>	K2INF_U02	C2.1, C4	Pr1 ÷ Pr4	N4, N6
<b>PEK_U03</b>	K2INF_U03	C1 ÷ C4	Se1 ÷ Se8	N2, N3, N4, N5
<b>PEK_K01</b>	K2INF_K04	C4	Wy1 ÷ Wy15 Pr1 ÷ Pr4 Se1 ÷ Se8	N1 ÷ N7
<b>PEK_K02</b>	K2INF_K04	C2, C3	Pr2 ÷ Pr4 Se2 ÷ Se8	N2, N5, N6

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Modelowanie i analiza systemów informatycznych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Information Systems Modelling and Analysis</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU004</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	70		140		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	7				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		6		
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		2		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu tworzenia oprogramowania poprzez modelowanie oraz definiowania i stosowania transformacji modeli.
- C2 Nabycie wiedzy i umiejętności dotyczących definiowania i oprogramowania języków dziedzinowych.
- C3 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu modelowania i analizy systemów z wykorzystaniem sieci Petriego bez czynnika czasu.
- C4 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu modelowania i analizy systemów z wykorzystaniem sieci Petriego z czynnikiem czasu.
- C5 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu modelowania systemów informatycznych z użyciem automatów skończonych.
- C6 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu weryfikowania systemów informatycznych z użyciem automatów skończonych i logiki temporalnej.
- C7 Nabycie umiejętności stosowania narzędzi automatycznej weryfikacji modelowej, o której mowa w C6.
- C8 Nabycie wiedzy z zakresu zastosowania logiki temporalnej w temporalnych bazach danych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna metodologię MDA.  
PEK\_W02 Zna metody definiowania języków dziedzinowych.  
PEK\_W03 Zna metody translacji języków tekstowych i graficznych.  
PEK\_W04 Zna metody analizy sieci Petriego bez czynnika czasu.  
PEK\_W05 Zna metody analizy sieci Petriego z czynnikiem czasu.  
PEK\_W06 Zna składnię i semantykę logiki temporalnej LTL oraz jej prawa.  
PEK\_W07 Zna przykłady modeli prostych systemów technicznych, biologicznych wyrażone jako układ automatów skończonych.  
PEK\_W08 Zna składnię i semantykę logiki temporalnej CTL oraz jej prawa.  
PEK\_W09 Zna składnię i semantykę innych wersji logiki CTL oraz jej prawa.  
PEK\_W10 Zna definicję, podstawy budowy i zastosowania temporalnych baz danych.

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi zdefiniować tekstowy język dziedzinowy.  
PEK\_U02 Umie napisać translator (interpreter/kompilator) języka dziedzinowego.  
PEK\_U03 Potrafi zdefiniować i użyć transformację modelu do języka tekstowego.  
PEK\_U04 Potrafi posługiwać się sieciami Petriego bez czynnika czasu w modelowaniu i analizie prostych systemów automatyki oraz systemów komputerowych.  
PEK\_U05 Potrafi posługiwać się sieciami Petriego z czynnikiem czasu do modelowania i analizy systemów.  
PEK\_U06 Potrafi zamodelować system informatyczny jako układ automatów skończonych.  
PEK\_U07 Potrafi zapisać i zweryfikować własności systemu w postaci formuł logiki temporalnej LTL.  
PEK\_U08 Potrafi zapisać i zweryfikować własności systemu w postaci formuł logiki temporalnej CTL.  
PEK\_U09 Potrafi zapisać i zweryfikować własności systemu w postaci formuł logiki temporalnej RTCTL.  
PEK\_U10 Potrafi zastosować program UPPAAL do modelowania i weryfikacji systemu informatycznego.  
PEK\_U11 Potrafi zastosować program NuSMV do modelowania i weryfikacji systemu informatycznego.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Metodologia MDA – omówienie i zdefiniowanie zadań	2
Wy2	Języki dziedzinowe przegląd i metody definiowania	2
Wy3	Translacja – analiza leksykalna i składniowa	2
Wy4	Translacja – analiza semantyczna, generacja kodu lub modelu	2
Wy5	Metody translacji języków graficznych	2
Wy6	Wprowadzenie do modelowania systemów współbieżnych za pomocą sieci Petriego	1
Wy 6-8	Własności zachowania sieci Petriego: ograniczoność, bezpieczeństwo, osiągalność, żywotność, odwracalność, istnienie znakowania powrotnego, trwałość	4
Wy8	Odległość synchronizacji, relacja ograniczonej sprawiedliwości	1
Wy9	Drzewo pokrywalności	1
Wy9	Macierze i redukcje sieci w badaniu własności sieci Petriego	1
Wy10	Stochastyczne sieci Petriego	2
Wy11	Wprowadzenie do logiki temporalnej	1
Wy11	Logika LTL i jej zastosowania	1



Wy12	Logika CTL i jej zastosowania	1
Wy12	Modelowa weryfikacja systemu	0,5
Wy12-13	Automaty czasowe UPPAAL	1
Wy13	Modelowa weryfikacja systemu w UPPAAL	1,5
Wy14	Automaty czasowe NuSMV	1
Wy14	Modelowa weryfikacja systemu w NuSMV	1
Wy15	Inne rodzaje logiki temporalnej	1
Wy15	Logika temporalna i temporalne bazy danych	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie.	1
La1	Zapoznanie z narzędziem do generacji translatorów, jego konfiguracja, zdefiniowanie prostego języka dziedzicznego.	1
La2	Rozbudowa języka dziedzicznego, tworzenie i analiza abstrakcyjnych drzew składniowych.	2
La3	Wykorzystanie szablonów do generacji kodu lub modelu	2
La4	Zapoznanie z narzędziem do definiowania transformacji M2T (model to text).	2
La5	Transformacja modelu zdefiniowanego za pomocą wybranych behawioralnych diagramów UML do kodu w wybranym języku obiektowym.	2
La6	Wprowadzenie do sieci Petriego poprzez modelowanie prostych zmian w środowisku oraz systemu automatyki i procesów przetwarzania danych na wybranych przykładach. Zapoznanie z narzędziem.	2
La 7-8	Nabywanie wiedzy i umiejętności poprzez zastosowanie sieci Petriego do modelowania rzeczywistych systemów w wybranych dziedzinach. Ocena wybranych aspektów systemu (na przykład bezpieczeństwa, możliwości wystąpienia blokad, skończoności procesu) poprzez analizę własności sieci Petriego.	4
La9	Wprowadzenie do czasowych sieci Petriego (z wykorzystaniem wiedzy nabytej podczas La7-8). Nabywanie wiedzy i umiejętności poprzez zastosowanie czasowych sieci Petriego do modelowania rzeczywistych systemów w wybranych dziedzinach.	2
La 10	Wprowadzenie do uogólnionych stochastycznych sieci Petriego. Nabywanie wiedzy i umiejętności poprzez zastosowanie tych sieci do modelowania rzeczywistych systemów w wybranych dziedzinach.	2
Lab11	Proste modele automatów czasowych UPPAAL	2
Lab12-13	Modelowanie systemu jako współpracujące automaty i specyfikowanie jego własności w CTL oraz ich weryfikacja w UPPAAL	4
Lab14-15	Modelowanie systemu jako współpracujące automaty i specyfikowanie jego własności w LTL, CTL i RTCTL oraz ich weryfikacja w NuSMV	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora
N2. Ćwiczenia laboratoryjne
N3. Konsultacje
N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F11	PEK_W01 ÷ PEK_W03 PEK_U01 ÷ PEK_U03	Obserwacja przygotowania do zajęć laboratoryjnych i ich wykonywania
F21	PEK_W04 ÷ PEK_W05 PEK_U04 ÷ PEK_U05	Obserwacja przygotowania do zajęć laboratoryjnych i ich wykonywania
F31	PEK_W06 ÷ PEK_W09 PEK_U06 ÷ PEK_U11	Obserwacja przygotowania do zajęć laboratoryjnych i ich wykonywania
F12	PEK_W01 ÷ PEK_W03	1/3 egzaminu pisemnego
F22	PEK_W04 ÷ PEK_W05	1/3 egzaminu pisemnego
F32	PEK_W06 ÷ PEK_W10	1/3 egzaminu pisemnego
F1=F11 jeśli $4,5 \leq F11$ F1=F12 jeśli $3 \leq F11 \leq 4$		
F2=F21 jeśli $4,5 \leq F21$ F2=F22 jeśli $3 \leq F21 \leq 4$		
F3=F31 jeśli $4,5 \leq F31$ F3=F32 jeśli $3 \leq F31 \leq 4$		
P=(F1+F3+F3)/3 jeśli ( $3 \leq F1$ i $3 \leq F2$ i $3 \leq F3$ )		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A. V. Aho, R. Sethi, J. D. Ullman, Monica S. Lam, *Compilers: Principles, Techniques, and Tools, 2/E*, Addison-Wesley, 2007
- [2] C. N. Fischer, R. LeBlanc, R. Cytron, *Crafting A Compiler*, Addison Wesley, 2009
- [3] T. Murata, Petri nets: Properties, analysis and applications, Proceedings of the IEEE, 1989, Vol. 77, No. 4, 541-580
- [4] W. Reisig, *Petri Nets – An Introduction*, Springer, 1985.
- [5] W. Reisig, *Sieci Petriego*, WNT, 1988.
- [6] M. Szpyrka, *Sieci Petriego w modelowaniu i analizie systemów współbieżnych*, Inżynieria oprogramowania, WNT, 2008.
- [7] E.A. Emerson „Temporal and modal logic”, 1995
- [8] E.A. Emerson et al. „Quantitative temporal reasoning”, 1992
- [9] E.A. Emerson et al. „Parametric Quantitative Temporal Reasoning”, 1999
- [10] G. Behrmann et al. “A tutorial on UPPAAL”, 2004, at: [www.uppaal.com](http://www.uppaal.com)
- [11] R. Alur et al. “Automata for modelling real-time systems”, 1990
- [12] R. Cavada et al. „NuSMV 2.5 User Manual”, 2010
- [13] R. Cavada et al. „NuSMV 2.5 Tutorial”

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] T. Parr, *The Definitive ANTLR Reference: Building Domain-Specific Languages*, Pragmatic Bookshelf, 2007
- [2] T. Parr, *Language Implementation Patterns: Create Your Own Domain-Specific and General Programming Languages*, Pragmatic Bookshelf, 2010
- [3] B. Berthomieu, M. Menasche, *A State Enumeration Approach for Analyzing Time Petri Nets*, 3. European Workshop on Applications and Theory of Petri Nets, Varenna (Italy), September 1982
- [4] B. Berthomieu, M. Menasche, *Time Petri Nets for Analyzing and Verifying Time Dependent*

*Communication Protocols*, 3. IFIP WG 6.1 Workshop on Protocol Specification Testing and Verification, Rueschlikon (Schwizlerland), May-June 1983

- [5] IEEE 1363: Standard Specification for Public-Key Cryptography
- [6] B. Berthomieu and M. Diaz, *Modeling and Verification of Time Dependent Systems Using Time Petri Nets*, IEEE Transaction of Software Engineering, vol. 17, no. 3, march 1991
- [7] J. Magott, P. Skrobanek, Partially automatic generation of fault trees with time dependencies, in: Proc. Dependability of Computer Systems, DepCoS-RELCOMEX '06, Szklarska Poręba, Poland, IEEE Computer Society Press, 2006, 43-50
- [8] Bonet P., Lladó C. M., Puigjaner R., Knottenbelt W., PIPE v. 2.5: a Petri Net Tool for Performance Modeling, Palma de Mallorca, Universitat de les Illes Balears, Spain, 2007; <http://www.doc.ic.ac.uk/~wjk/publications/bonet-llado-knottenbelt-puijaner-clei-2007.pdf>
- [9] Marsan M. A., Stochastic Petri Nets: An Elementary Introduction, Università di Milano, Italy; <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.110.2081&rep=rep1&type=pdf>
- [10] A. David et al. "UPPAAL 4.0: Small tutorial", 2009, at: [www.uppaal.com](http://www.uppaal.com)
- [11] J.E. Hopcroft, J.D. Ullman "Introduction of Automata Theory, Languages, and Computation", 2001

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

**Jan Magott, Jan.Magott@pwr.wroc.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Modelowanie i analiza systemów informatycznych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**

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	K2INF_W08	C1	Wy1	N1, N3, N5
PEK_W02	K2INF_W08	C2	Wy2	N1, N3, N4, N5
PEK_W03	K2INF_W08	C1	Wy3-5	N1, N3, N4, N5
PEK_W04	K2INF_W08	C3	Wy6-9	N1, N3, N4, N5
PEK_W05	K2INF_W08	C4	Wy10	N1, N3, N4, N5
PEK_W06	K2INF_W08	C6	Wy11-12,14	N1, N3, N4, N5
PEK_W07	K2INF_W08	C5	Wy12-14	N1, N3, N4, N5
PEK_W08	K2INF_W08	C6	Wy12-14	N1, N3, N4, N5
PEK_W09	K2INF_W08	C6	Wy15	N1, N3, N4, N5
PEK_W10	K2INF_W08	C8	Wy15	N1, N3, N4, N5
PEK_U01	K2INF_U04	C2	La2-4	N2, N3, N4
PEK_U02	K2INF_U04	C1	La3-4	N2, N3, N4
PEK_U03	K2INF_U04	C1	La4-5	N2, N3, N4
PEK_U04	K2INF_U04	C3	La6-8	N2, N3, N4
PEK_U05	K2INF_U04	C4	La9-10	N2, N3, N4
PEK_U06	K2INF_U04	C5	La11-15	N2, N3, N4
PEK_U07	K2INF_U04	C6, C7	La14-15	N2, N3, N4
PEK_U08	K2INF_U04	C6, C7	La12-15	N2, N3, N4
PEK_U09	K2INF_U04	C6, C7	La14-15	N2, N3, N4
PEK_U10	K2INF_U04	C7	La11-13	N2, N3, N4
PEK_U11	K2INF_U04	C7	La14-15	N2, N3, N4

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Telemedycyna</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Telemedicine</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU101</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	40				80
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)	-				3
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				1

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie podstawowej wiedzy na temat możliwości funkcjonalnych i budowy systemów telemedycznych
- C2 Zdobywanie umiejętności konfiguracji systemów telemedycznych dla wybranych zastosowań
- C3 Przedstawienie praktycznych przykładów funkcjonujących systemów telemedycznych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 - Posiada ogólną wiedzę z zakresu zastosowań informatyki w medycynie,  
PEK\_W02 - Zna typy systemów telemedycznych i możliwości ich stosowania w konkretnych rozwiązaniach praktycznych  
PEK\_W03- Posiada wiedzę w zakresie możliwości wykorzystywania różnych rozwiązań sieciowych w telemedycynie  
PEK\_W04 - Zna wymagania stawiane systemom telemedycznym oraz techniki wspomagające zarządzanie jednostkami służby zdrowia  
PEK\_W05 - Posiada wiedzę na temat systemów tele-diagnostycznych, systemów tele-terapeutycznych i monitorujących pacjentów (zdalnie)  
PEK\_W06 - Posiada wiedzę dotyczącą systemów do telekonsultacji i telekonferencji medycznych  
PEK\_W07 - Ma wiedzę z zakresu funkcjonalności internetu medycznego  
PEK\_W08 - Zna protokoły komunikacyjne stosowane w systemach telemedycznych

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01- Umie zdefiniować wymagania funkcjonalne systemów telemedycznych dla wybranych zastosowań praktycznych  
PEK\_U02 - Umie zaproponować strukturę systemu telemedycznego dla pozyskanych wymagań użytkownika  
PEK\_U03 - Umie przedstawić możliwości modyfikacji istniejących systemów

### Z zakresu kompetencji:

- PEK\_K01 - Ma świadomość znaczenia informatyki w zastosowaniach medycznych  
PEK\_K02 - Wie, że stosowanie informatyki w zdalnej obsłudze pacjenta przynosi korzyści ekonomiczne, społeczne i funkcjonalne

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Cele, zadania i zastosowania telemedycyny, podstawowe pojęcia	2
Wy2	Rodzaje systemów telemedycznych	1
Wy3	Technologie sieci komputerowych w systemach telemedycznych	2
Wy4	Systemy telemedyczne wspomagające diagnozowanie pacjentów	1
Wy5	Systemy telemedyczne wspomagające leczenie pacjentów	1
Wy6	Systemy telemedyczne wspomagające monitorowanie pacjentów	2
Wy7	Systemy telekonsultacyjne w medycynie	1
Wy8	Systemy telekonferencyjne w zastosowaniach medycznych	1
Wy9	Komputerowa analiza danych w systemach telemedycznych	2
Wy10	Internet medyczny	1
Wy11	Protokoły komunikacyjne w systemach telemedycznych	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Przygotowanie i przedstawienie referatu na temat praktycznych aspektów stosowania systemów telemedycznych	30
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny  
 N2. prezentacja multimedialna  
 N3. konsultacje  
 N4. case study  
 N5. prezentacja referatu  
 N6. raport z realizacji seminarium

### 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_W11	kolokwium
F2	PEK_U01 – PEK_U03	sprawozdanie z realizacji seminarium, ocena sposobu prezentacji i zawartych w niej treści merytorycznych
P = 0.7 F1 + 0.3 F2 warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

[1] Coiera Enrico, Guide to Medical Informatics, the Internet and Telemedicine, Arnold Edi., 1997,  
 [2] Telemedicine: Theory and Practice, Bashshur R. [ed.], Charles C. Thomas Pub., 1997.  
 Nałęcz M.[red], Problemy Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej, tom V: Informatyka Medyczna, WKiŁ, Warszawa 1990,  
 [3] Fong B., Fong A., Li C., Telemedicine Technologies, Information Technologies in Medicine and Telehealth, Wiley, 2010

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[1] Reid J., A Telemedicine Primer: Understanding the Issues, Innovative Medical Communications, 1996

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

**Dr inż. Edward Puchała, edward.puchala@pwr.edu.pl**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

#### Telemedycyna

#### Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka

#### I SPECJALNOŚCI Systemy informatyki w medycynie

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
<b>PEK_W01-W08</b>	S2IMT_W03	C1, C2	Wy1-Wy11	N1, N2
<b>PEK_U01 – U03</b>	S2IMT_U02	C3	Se1	N3, N4, N5, N6
<b>PEK_K01</b>	S2IMT_K01	C1,C2	Wy1	N1, N2



<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Podstawy obliczeń neuronowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Basis of the Neural Computing</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU102</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50			70	
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)	-			4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5			1	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. K2INF\_W01

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Przedstawienie matematycznych metod modelowania systemów neuronowych  
 C2 Zapoznanie słuchaczy z metodami uczenia i doboru optymalnych struktur sieci  
 C3 Zdobywanie umiejętności wykorzystywania sieci neuronowych w zastosowaniach praktycznych



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - zna metody modelowania systemów neuronowych

PEK\_W02 - zna struktury sieci neuronowych

PEK\_W03 - zna algorytmy uczenia sieci neuronowych (z nauczycielem, bez nauczyciela)

PEK\_W04 - posiada wiedzę dotyczącą możliwości wykorzystania sieci neuronowych w praktyce

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - umie zaprojektować sieć neuronową dla konkretnego zastosowania (w oparciu o wymagania użytkownika)

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - dostrzega konieczność wykorzystania metod opartych na modelowaniu matematycznym do rozwiązywania problemów decyzyjnych

## TRZĘCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe struktury sieci neuronowych - przegląd	4
Wy2	Wielowarstwowe jednokierunkowe sieci neuronowe	2
Wy3	Uczenie wielowarstwowych jednokierunkowych sieci neuronowych	6
Wy4	Optymalny dobór danych uczących	2
Wy5	Dobór optymalnej struktury sieci wielowarstwowych	2
Wy6	Zastosowanie sieci wielowarstwowych jednokierunkowych do rozpoznawania i identyfikacji obiektów, kompresji danych	2
Wy7	Podstawy rekurencyjnych obliczeń neuronowych	4
Wy8	Sieci Hopfielda i ich zastosowania	2
Wy9	Sieci samoorganizujące się - reguła Hebb'a	4
Wy10	Sieci działające na zasadzie współzawodnictwa - zastosowanie do wykrywania uszkodzeń	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zaprojektowanie i wykonanie aplikacji komputerowej (model neuronowy) dla konkretnego przykładu praktycznego. Przeprowadzenie eksperymentów w celu oceny jakości zaproponowanego algorytmu	15
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład informacyjny,  
N2. prezentacja multimedialna  
N3. konsultacje,  
N4. case study,  
N5. prezentacja projektu,  
N6. opracowanie sprawozdania

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01-W04	kolokwium,
F2	PEK_U01	ocena przygotowanej prezentacji i ocena sprawozdania
P = 0.7 F1 + 0.3F2 warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Herz J., Krogh A., Palmer R., Wstęp do teorii obliczeń neuronowych, WNT, Warszawa, 1995,
- [2] Osowski S., Sieci neuronowe, WNT, Warszawa 1996,
- [3] Tadeusiewicz R., Sieci neuronowe, Akademicka Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1993

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Bishop, C. (1995). Neural Networks for Pattern Recognition. Oxford: University Press.
- [2] Carling, A. (1992). Introducing Neural Networks. Wilmslow, UK: Sigma Press.

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

**Dr inż. Edward Puchała, edward.puchala@pwr.edu.pl**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

#### **Podstawy obliczeń neuronowych Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka I SPECJALNOŚCI Systemy informatyki w medycynie**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
<b>PEK_W01-W04</b>	S2IMT_W02	C1, C2, C3	Wy1-Wy10	N1, N2, N5, N6
<b>PEK_U01</b>	S2IMT_U03	C3	Pr1	N1, N3, N4, N5, N6
<b>PEK_K01</b>	S2IMT_K02	C3	Wy1 – Wy10	N1, N2

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Uczenie maszyn 1</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Machine Learning 1</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU103</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	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	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu podstawowych metod projektowania systemów uczących się.
- C2. Poznanie metod eksperymentalnej oceny jakości algorytmów uczenia maszynowego.
- C3. Nabycie wiedzy z zakresu metod odkrywania związków w danych.
- C4. Nabycie umiejętności doboru adekwatnej metod z zakresu inteligencji obliczeniowej do rzeczywistych problemów decyzyjnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Posiada podstawową wiedzę z zakresu zadań klasyfikacji i grupowania.  
PEK\_W02 Posiada wiedzę z zakresu eksperymentalnej oceny jakości klasyfikatorów.  
PEK\_W03 Zna podstawowe algorytmy uczenia indukcyjnego.  
PEK\_W04 Zna metody reprezentacji niepewności.  
PEK\_W05 Zna podstawowe algorytmy z zakresu obliczeń neuronowych.  
PEK\_W06 Zna etapy budowy systemów inteligentnych i rozumie ich rolę dla jakości projektowanego systemu.

#### Z zakresu kompetencji:

- PEK\_K01 Dostrzega konieczność stosowania metod inteligentnych do analizy dużych i szybko zmieniających się zbiorów danych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp, przedstawienie warunków zaliczeń I organizacji zajęć, rys historyczny, podstawowe pojęcia	1
Wy2	Zadanie rozpoznawania obiektów	2
Wy3	Metody parametryczne i nieparametryczne estymacji funkcji gęstości -	2
Wy4	Klasyfikatory liniowe i metody jądrowe	2
Wy5	Planowanie eksperymentu komputerowego na potrzeby oceny jakości metod inteligentnych	2
Wy6	Zadanie uczenia indukcyjnego	2
Wy7	Pośrednie uczenie reguł – drzewa decyzyjne	2
Wy8	Bezpośrednie uczenie reguł – koncepcja sekwencyjnego pokrywania, reguły asocjacyjne	2
Wy9	Sieci neuronowe	4
Wy10	Wprowadzenie do systemów rozmytych i wnioskowanie rozmyte	4
Wy11	Klasyfikatory kombinowane	2
Wy12	Metody stabilizacji i poprawy jakości słabych klasyfikatorów	2
Wy13	Wybrane problemy klasyfikacji danych strumieniowych	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych  
N2. Wykład problemowy  
N3. Konsultacje  
N4. Dyskusja  
N5. Praca własna – przygotowanie projektu oprogramowania symulacyjnego, przygotowanie do wykładu i do zajęć laboratoryjnych

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01-PEK_W06, PEK_K01	Test, odpowiedź ustna.
P =F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **literatura PODSTAWOWA:**

- [1] E. Alpaydin, „Introduction to Machine Learning”, Second Edition, The MIT Press, London, 2010.
- [2] Ch.M. Bishop, „Pattern Recognition and Machine Learning”, Springer, 2006.
- [3] T.M. Mitchell, „Machine learning”, McGraw-Hill, 1997

#### **literatura UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [4] M. Negnevitsky, „Artificial Intelligence. A guide to Intelligent Systems”, Addison-Wesley, 2002.
- [5] J.R.Quinlan, C4.5 Program for Machine Learning, Morgan-Kaufmann Pub., 1993.
- [6] L.I. Kuncheva, Combining Pattern Classifiers: Methods and Algorithms, Wiley, 2004.
- [7] Artykuły z czasopism m.in. Information Science, Information Fusion, Pattern Recognition, Pattern Recognition Letters, KAIS, IEEE Trans. on NN&LS, PAMI, SMC,

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

**Dr hab. inż. Michał Woźniak, [michal.wozniak@pwr.edu.pl](mailto:michal.wozniak@pwr.edu.pl)**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Uczenie maszyn 1** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka** I SPECJALNOŚCI **Systemy informatyki w medycynie**

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
<b>PEK_W01</b>	K2INF_W09, S2IMT_W01, S2IMT_W06, S2IMT_W08	C1, C4	Wy1-Wy4, Wy6-Wy13	N1-N5
<b>PEK_W02</b>	K2INF_W08, K2INF_W09, S2IMT_W01, S2IMT_W06, S2IMT_W08	C2, C4	Wy1, Wy2, Wy5	N1-N5
<b>PEK_W03</b>	K2INF_S2IMT_W01, S2IMT_W08	C1, C3, C4	Wy6-Wy8	N1-N5
<b>PEK_W04</b>	K2INF_W09, S2IMT_W01, S2IMT_W08	C1, C3, C4	Wy2-Wy4, Wy10	N1-N5
<b>PEK_W05</b>	K2INF_W09, S2IMT_W01, S2IMT_W02	C1, C4	Wy9	N1-N5
<b>PEK_W06</b>	K2INF_W07, S2IMT_W01, S2IMT_W05, S2IMT_W08	C1-C4	Wy1, Wy2, Wy5, Wy13	N1-N5
<b>PEK_K01</b>	S2IMT_K02	C4	Wy1-Wy13	N1-N5

WYDZIAŁ Elektroniki	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b> Obrazowanie biomedyczne	
<b>Nazwa w języku angielskim</b> Biomedical Imaging	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy) :</b> Informatyka	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b> Systemy informatyki w medycynie	
<b>Stopień studiów i forma:</b> I/ II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*	
<b>Rodzaj przedmiotu:</b> obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *	
<b>Kod przedmiotu</b> INEU106	
<b>Grupa kursów</b> TAK / NIE*	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	40		100		40
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		1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	3		1		1

\*niepotrzebne skreślić

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. w zakresie wiedzy: K2INF\_W01, K2INF\_W03, K2INF\_W07
2. w zakresie umiejętności: K2INF\_U02, K2INF\_U04, K2INF\_U06
3. w zakresie kompetencji : K2INF\_K04, S2IMT\_K01

#### CELE PRZEDMIOTU

**C1** Zapoznanie z metodami obrazowania biomedycznego oraz sposobami wykorzystania metod cyfrowego przetwarzania i analizy obrazów w medycznej diagnostyce obrazowej

**C2** Nabycie umiejętności konstruowania i implementacji schematów przetwarzania i analizy obrazów stosowanych w medycznej diagnostyce obrazowej

**C3** Zapoznanie z najnowszymi osiągnięciami ilustrującymi aktualny stan wiedzy w obszarze obrazowania biomedycznego

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01: zna metody akwizycji obrazów biomedycznych w systemach medycznej diagnostyki obrazowej tj. Tomografia Komputerowa (CT), Jądrowy Rezonans Magnetyczny (NMR) oraz Ultrasonografia (USG)

PEK\_W02: zna metody akwizycji obrazów w mikroskopkach : świetlnej, fluorescencyjnej i elektronowej stosowane w diagnostyce medycznej

PEK\_W03: zna algorytmy przetwarzania i analizy obrazów stosowane w obrazowaniu biomedycznym

PEK\_W04: zna algorytmy rekonstrukcji obrazu w projekcji poprzecznej na podstawie serii obrazów z projekcji bocznej oraz 3D rekonstrukcji za pomocą siatek powierzchniowych i objętościowych

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 : umie skonstruować algorytmy rozwiązujące problemy spotykane w medycznej diagnostyce obrazowej tj. CT, NMR, USG , mikroskopia

PEK\_U02 : potrafi wykonać implementację algorytmów przetwarzania wstępnego, filtracji liniowej i nieliniowej oraz segmentacji 2-3D obrazów biomedycznych

PEK\_U03: potrafi wykonać rekonstrukcję obrazu w projekcji poprzecznej na podstawie serii obrazów z projekcji bocznej oraz 3D rekonstrukcję za pomocą siatek powierzchniowych i objętościowych

PEK\_U04: potrafi przygotować prezentację dotyczącą aktualnego stanu wiedzy w obszarze obrazowania biomedycznego na podstawie najnowszych publikacji pochodzących z czasopism dotyczących tego obszaru

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - umie zapoznać się z funkcjonowaniem współczesnych systemów komputerowych stosowanych w medycznej diagnostyce obrazowej dzięki świadomości ciągłego uaktualniania wiedzy w obszarze informatyki medycznej.

PEK\_K02 - potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego projektu programistycznego pełniąc powierzoną rolę w zespole

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie podstawowych pojęć: obrazowanie biomedyczne, obrazowanie w skalach mikro- i makro-, obrazowanie statyczne i dynamiczne (funkcjonalne). Klasyfikacja metod obrazowania biomedycznego ze względu na zastosowanie źródeł energii. Omówienie multidyscyplinarnego aspektu obrazowania biomedycznego. Omówienie standardu DICOM.	2
Wy2	Metody obrazowania stosowane w radiologicznej diagnostyce medycznej (klasyczna rentgenodiagnostyka i tomografia komputerowa). Omówienie algorytmu rekonstrukcji obrazu w projekcji poprzecznej na podstawie serii obrazów z projekcji bocznej (zastosowanie transformaty Radona i Fouriera)	3
Wy3	Omówienie metod generowania siatek powierzchniowych i objętościowych dla celów wizualizacji i symulacji biomedycznych	3
Wy4	Metody obrazowania stosowane w nuklearnej (jądrowej) diagnostyce medycznej (jądrowy rezonans magnetyczny ). Omówienie metod	3

	obrazowania PET, SPECT	
Wy5	Metody obrazowania biomedycznego przy pomocy ultrasonografii (USG) i mikroskopii: świetlnej, fluorescencyjnej i elektronowej	2
Wy6	Omówienie sposobów zastosowania metod przetwarzania i 2-3D segmentacji obrazów stosowanych w medycznych systemach wspomagania diagnostyki lekarskiej	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zapoznanie z wybraną biblioteką/aplikacją otwartego oprogramowania do wizualizacji i segmentacji obrazów biomedycznych pochodzących z tomografii, rezonansu jądrowego lub mikroskopii (np. VTK, MicroDicom, ImageJ, Fiji)	4
La2	Próba wykonania segmentacji 3D wybranych struktur anatomicznych na przykładzie danych pochodzących z tomografii lub NMR	4
La3	Implementacja algorytmu rekonstrukcji obrazu w projekcji poprzecznej na podstawie serii obrazów z projekcji bocznej. Wykonanie eksperymentów.	4
La4	Zapoznanie z algorytmami segmentacji 2-4D dla serii obrazów medycznych	4
La5	Zapoznanie z wybranym pakietem przetwarzania i analizy biomedycznych obrazów mikroskopowych (np. CellProfiler, ImageJ, Fiji ) i próba opracowania scenariuszy obliczeniowych dla wybranych problemów badawczych spotykanych w biologii i medycynie	6
La6	Zapoznanie z architekturą i funkcjonowaniem systemów wirtualnej mikroskopii	2
La7	Projekt zespołowy	6
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie - omówienie sposobu realizacji seminarium, zasad przygotowania prezentacji, przedstawienie wzorcowej prezentacji oraz wymagań.	2
Se2	Prezentacje studentów dotyczące omówienia aktualnego stanu wiedzy opracowane na podstawie najnowszych publikacji pochodzących z czasopism dotyczących obrazowania biomedycznego. Dyskusja w grupie seminaryjnej	13
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład problemowy
N2. Stanowisko laboratoryjne wyposażone w komputer z dostępem do Internetu
N3. Prezentacja multimedialna
N4. Praca własna
N5. Praca w zespole

## **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_W04	Egzamin
F2	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Oceny wykonanych zadań laboratoryjnych
F3	PEK_U04 PEK_K01	Ocena przygotowanych prezentacji
$P = 0.3 * F1 + 0.5 * F2 + 0.2 * F3$ Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest otrzymanie pozytywnych ocen F1 , F2 i F3		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] *Medical Image Analysis* – Atam P. Dhawan, IEEE Press, John Wiley & Sons
- [2] *Obrazowanie Biomedyczne* – seria Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna pod red.M.Nałęcza, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Strony www o tematyce poświęconej Obrazowaniu Biomedycznemu

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

**Wojciech Tarnawski , wojciech.tarnawski@pwr.edu.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Obrazowanie Biomedyczne**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**  
**I SPECJALNOŚCI Systemy informatyki w medycynie**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	S2IMT_W04	C1	Wy1, Wy2, Wy4, Wy5	N1
<b>PEK_W02</b>	S2IMT_W04	C1	Wy5	N1
<b>PEK_W03</b>	S2IMT_W04	C1	Wy6	N1
<b>PEK_W04</b>	S2IMT_W04	C1	Wy3	N1
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	S2IMT_U04	C2	La1, La2, La3, La4	N2, N4
<b>PEK_U02</b>	S2IMT_U04	C2	La2, La4, La5	N2, N4
<b>PEK_U03</b>	S2IMT_U04	C2	La3	N2, N4
<b>PEK_U04</b>	S2IMT_U05	C3	Se1, Se2	N3, N4
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>	S2IMT_K01	C1, C3	Wy1	N1
<b>PEK_K02</b>	K2INF_K04	C2, C3	La7, Se2	N5

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Zaawansowane metody analizy danych medycznych 1</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Advanced Methods for Analysis of Medical Data 1</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU110</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	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			2	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy dotyczącej tworzenia systemów wspomaganie decyzji z wykorzystaniem oprogramowania SAS Institute.
- C2 Nabycie wiedzy dotyczącej procesu ekstrakcji transformacji i ładowania danych
- C3 Zdobyć umiejętności związanych z wykorzystaniem oprogramowania firmy SAS Institute w celu przeprowadzenia procesu ETL w zadaniach analizy danych medycznych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – zna etapy procesu odkrywania wiedzy w bazach danych ze szczególnym uwzględnieniem danych medycznych

PEK\_W02 – zna środowisko SAS Foundation

PEK\_W03 – zna problemy procesu ETL danych medycznych

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi zdefiniować problem ekstrakcji danych medycznych

PEK\_U02 – potrafi zdefiniować problem transformacji danych medycznych

PEK\_U03 – potrafi wykorzystać środowisko SAS Foundation w procesie ETL danych medycznych

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 – ma świadomość jak rozwój informatyki wpływa na rozwój systemów wspomagających pracę personelu medycznego

PEK\_K02 – dostrzega potrzebę stosowania zaawansowanych narzędzi informatycznych w systemach wspomagających pracę w służbie zdrowia

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne	1
Wy1-2	Problematyka gromadzenia danych medycznych	3
Wy3-4	Podstawy środowiska SAS Foundation	4
Wy5-6	Ekstrakcja i transformacja danych medycznych	4
Wy7-8	Przetwarzanie danych w systemie SAS	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Sprawy organizacyjne. Omówienie treści projektu.	2
Pr2-3	Zabranie danych medycznych w celu przeprowadzenia dalszych eksperymentów	4
Pr4-5	Sformułowanie problemu ekstrakcji i transformacji danych medycznych	4
Pr6-8	Przeprowadzenie procesu ETL za pomocą oprogramowania SAS Institute	5
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

## 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 KSZTAŁCENIA

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	S2IMT_W05	Odpowiedzi ustne, sprawdzian pisemny w formie testu
F2	S2IMT_U06	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 i F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Dmitrienko A. i inni, Pharmaceutical Statistics Using SAS: A Practical Guide, SAS Press, 2007
- [2] Dmitrienko A. i inni, Analysis of Clinical Trials Using SAS: A Practical Guide, SAS Press, 2005

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Dokumentacja do oprogramowania SAS Institute

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

**Dr inż. Robert Burduk, robert.burduk@pwr.edu.pl**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Zaawansowane metody analizy danych medycznych 1** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka** I SPECJALNOŚCI **Systemy informatyki w medycynie**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S2IMT_W05	C1, C2	Wy1-2, Wy5-6	N1, N2, N3, N5
PEK_W02	S2IMT_W05	C1	Wy3-4, Wy7-8	N1, N2, N3, N5
PEK_W03	S2IMT_W05	C3	Wy5-6, Wy7-8	N1, N2, N3, N5
PEK_U01	S2IMT_U06	C3	Pr4-5	N3, N4, N6
PEK_U02	S2IMT_U06	C3	Pr4-5	N3, N4, N6
PEK_U03	S2IMT_U06	C3	Pr2-3, Pr6-8	N3, N4, N6
PEK_K01	S2IMT_K01, S2IMT_K02, S2IMT_K03	C2, C3	Wy5-6, Pr4-5	N1, N2, N3, N4, N5, N6
PEK_K02	S2IMT_K01, S2IMT_K02, S2IMT_K03	C2, C3	Wy5-6, Pr4-5	N1, N2, N3, N4, N5, N6



<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Wybrane zagadnienia projektowania obiektowego 1</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Selected Topics of Object-Oriented Design 1</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU107</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	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	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	3				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poszerzenie i pogłębienie wiedzy z zakresu projektowania obiektowych systemów informatycznych
- C2 Nabywanie wiedzy na temat stosowania wybranych metod i technik projektowania obiektowego
- C3. 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 KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Wie, jak nazwać i scharakteryzować etapy projektowania systemu informatycznego. Zna składnię i znaczenie wybranych symboli i diagramów języka UML używanych do modelowania struktury i zachowania systemu.
- PEK\_W02 Posiada wiedzę o podstawowych mechanizmach obiektowych i oferowanych przez nie możliwościach. Jest w stanie nazywać różne typy dziedziczenia i objaśnić ich zalety i ograniczenia.
- PEK\_W03 Zna najpopularniejsze języki wspierające obiektowy paradygmat programowania, jest zorientowany w reprezentatywnych sposobach wspierania obiektowości w różnych językach.
- PEK\_W04 Posiada wiedzę o czynnikach wewnętrznych i zewnętrznych wpływających na jakość oprogramowania podczas jego projektowania. Zna najważniejsze metryki obiektowe do ilościowej oceny wybranych aspektów jakości oprogramowania.
- PEK\_W05 Zna zasady, które powinny obowiązywać w projekcie obiektowym dużej skali oraz mechanizmy języka C++, które umożliwiają ich wdrożenie.
- PEK\_W06 Posiada wiedzę o a) podstawowych relacjach między pojęciami z dziedziny problemu i wspierających je bezpośrednio mechanizmach w językach obiektowych, b) ograniczeniach języków obiektowych i sposobach ich przewycięzania, c) genezie i przeznaczeniu wzorców projektowych oraz ich ogólnej klasyfikacji.
- PEK\_W07 Zna sposoby modelowania związków strukturalnych między pojęciami za pomocą dziedziczenia klas i składania obiektów poprzez agregację i kompozycję. Ma wiedzę na temat strukturalnych wzorców projektowych wspomagających rozwiązywanie często spotykanych zadań tworzenia złożonych systemów z mniejszych części.
- PEK\_W08 Posiada wiedzę o wzorcach czynnościowych, opisujących zachowanie i odpowiedzialność współpracujących ze sobą obiektów. Zna powszechnie przyjęte nazwy tych wzorców i rozumie ich działanie. Posiada szczegółową wiedzę na temat iteratora, jego odmian i sposobów implementacji.
- PEK\_W09 Posiada wiedzę o konstrukcyjnych wzorcach projektowych związanych z procesem tworzenia nowych obiektów, inicjowaniem i konfiguracją. Zna powszechnie przyjęte nazwy tych wzorców i oraz zna ich działanie. Wie, jakie związki zachodzą między różnymi rodzajami wzorców projektowych.
- PEK\_W10 Zna pojęcia klasy sparametryzowanej i uogólnionego algorytmu. Ma wiedzę na temat konkretnych technik: wywołania zwrotnego, szablonów. Zna koncepcję metaprogramowania i wybrane jego techniki.
- PEK\_W11 Wie, na czym polega refaktoryzacja i jaka jest jej rola w zapewnieniu wysokiej jakości organizacji systemu. Zna jej podstawowe reguły i stosowane techniki.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 dostrzega konieczność wykorzystywania metod opartych na niestandardowych paradygmatach do rozwiązywania trudnych problemów decyzyjnych i opisu złożonej rzeczywistości.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do projektowania obiektowego. Omówienie wybranych aspektów zunifikowanego języka modelowania UML. Modelowanie struktury i zachowania systemu.	2
Wy2	Podstawowe mechanizmy językowe wspierające obiektowy paradygmat programowania: hermetyzacja danych, dziedziczenie i polimorfizm.	2
Wy3	Wsparcie technik obiektowych w wybranych językach programowania.	2
Wy4	Jakość systemów oprogramowania i jej mierzenie.	2



Wy5	Podstawowe zasady projektowania obiektowego pod kątem tworzenia systemów wysokiej jakości.	2
Wy6	Związki zaprogramowane, idiomy i wzorce projektowe, ich ogólny podział i zastosowania.	2
Wy7,8	Strukturalne wzorce projektowanie. Porównanie dziedziczenia klas i składania obiektów.	4
Wy9, 10	Czynnościowe wzorce projektowe.	4
Wy11, 12	Kreacyjne wzorce projektowe.	4
Wy13	Programowanie uogólnione i metaprogramowanie	2
Wy14,15	Refaktoryzacja i jej rola w ulepszeniu projektu.	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Materiały dydaktyczne w formie slajdów N2. Programy ilustrujące przykładowe rozwiązania

### 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-W11	Test sprawdzający wiedzę
P = F1		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Wirfs-Brock R., McKean A., Projektowanie obiektowe. Role, odpowiedzialność i współpraca., Helion.</p> <p>[2] Gamma E. i inni., Wzorce projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku., WNT.</p> <p>[3] Shalloway A., Trott J.R., Projektowanie zorientowane obiektowo. Wzorce projektowe, Helion 2005</p> <p>[4] Larman C., UML i wzorce projektowe. Analiza i projektowanie obiektowe oraz iteracyjny model wytwarzania aplikacji., Helion.</p> <p>[5] Fowler M., Beck K., Brant J., Opdyke W., Roberts D., Refaktoryzacja. Ulepszanie struktury istniejącego kodu., Helion.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] <a href="http://wazniak.mimuw.edu.pl/index.php?title=Zaawansowane_projektowanie_obiektowe">http://wazniak.mimuw.edu.pl/index.php?title=Zaawansowane_projektowanie_obiektowe</a></p> <p>[2] Cooper J.W., Java. Wzorce projektowe., Helion</p> <p>[3] <a href="http://www.oodesign.com/">http://www.oodesign.com/</a></p> <p>[4] <a href="http://www.edlin.org/cs/patterns.php">http://www.edlin.org/cs/patterns.php</a></p> <p>[5] <a href="http://www.oodesign.com/">http://www.oodesign.com/</a></p> <p>[6] Booch G., Rumbaugh G. i Jacobson I., UML przewodnik użytkownika, WNT, 2001.</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Dr inż. Jacek Cichosz, <a href="mailto:jacek.cichosz@pwr.edu.pl">jacek.cichosz@pwr.edu.pl</a></b>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

**Wybrane zagadnienia projektowania obiektowego 1**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**  
**I SPECJALNOŚCI Systemy informatyki w medycynie**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
<b>PEK_W01</b>	S2IMT_W07	C1	Wy1	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	S2IMT_W07	C2	Wy2	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	S2IMT_W07	C2	Wy3	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	S2IMT_W07	C1	Wy4	N1, N2
<b>PEK_W05</b>	S2IMT_W07	C1	Wy5	N1, N2
<b>PEK_W06</b>	S2IMT_W07	C2	Wy6	N1, N2
<b>PEK_W07</b>	S2IMT_W07	C2	Wy7, Wy8	N1, N2
<b>PEK_W08</b>	S2IMT_W07	C2	Wy8, Wy10	N1, N2
<b>PEK_W09</b>	S2IMT_W07	C2	Wy11, Wy12	N1, N2
<b>PEK_W10</b>	S2IMT_W07	C2	Wy13, Wy14	N1, N2
<b>PEK_W11</b>	S2IMT_W07	C1, C2	Wy15	N1, N2
<b>PEK_K01</b>	S2IMT_K02	C3	Wy1÷15	N1, N2

WYDZIAŁ Elektroniki	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Seminarium specjalnościowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Applied Computer Science in Medicine Seminar</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU108</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	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)					2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					2

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Przeprowadzenie literaturowej analizy stanu aktualnego i istniejących rozwiązań w zakresie objętym tematem pracy dyplomowej
- C2 Umożliwienie studentom przedstawienia wstępnego etapu realizacji magisterskiej pracy dyplomowej
- C3 Nabycie doświadczenia w publicznej prezentacji wyników pracy badawczej

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze informatyki

PEK\_W02 Ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze systemów informatyki w medycynie

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi referować wstępną fazę realizacji pracy dyplomowej, przygotować prezentację zawierającą sformułowanie problemu, tło literaturowe, cele zakres pracy oraz jej harmonogram; zna reguły kreatywnej dyskusji

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Ma świadomość roli, jaką informatyka odgrywa we współczesnej medycynie przyczyniając się w znaczący sposób do poprawy opieki nad pacjentem

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Zajęcia wprowadzające. Informacja prowadzącego o zasadach zaliczenia przedmiotu. Ustalenie harmonogramu prezentacji seminaryjnych.	2
Se2 – Se7	Pierwsza prezentacja seminaryjna zawierająca następujące informacje: Konspekt – spis treści prezentacji. Temat pracy – opiekun pracy, Przewidywany cel i zakres pracy, Ogólne wprowadzenie w tematykę pracy, w tym odniesienie do literatury (źródeł), Harmonogram realizacji pracy, w szczególności w semestrze 2	12
Se8 – Se14	Druga prezentacja seminaryjna zawierająca następujące informacje: Konspekt – spis treści prezentacji, Przewidywany cel pracy, z uwypukleniem aspektu badawczego, Ogólny opis problemu badawczego i propozycja jego rozwiązania, Analiza planowanych do zastosowania narzędzi informatycznych i warsztatu badawczego, Zakres pracy - przewidywany własny wkład własny, Informacje o już uzyskanych efektach – krytyczna dyskusja.	14
Se15	Podsumowanie prezentacji seminaryjnych	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Zajęcia seminaryjne

N2. Konsultacje z opiekunem pracy dyplomowej

N3. Praca własna – przygotowanie dwóch prezentacji seminaryjnych

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_K01	Pierwsza prezentacja seminaryjna Aktywność – udział w dyskusji
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_K01	Druga prezentacja seminaryjna Aktywność – udział w dyskusji
P = 0.5 F1 + 0.5 F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Literatura zalecana przez promotora pracy
- [2] Hindle T., *Sztuka prezentacji*. Wydawnictwo Wiedza i Życie, Warszawa 2000
- [3] Furmanek W., *Zasady przygotowywania prac dyplomowych (licencjackich, inżynierskich oraz magisterskich)*, Rzeszów 2009
- [4] Kozłowski R., *Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych*, Warszawa 2009

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Literatura specjalistyczna z obszaru objętego tematem inżynierskiej pracy dyplomowej

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

**Prof. dr hab. inż. Marek Kurzyński, [marek.kurzynski@pwr.edu.pl](mailto:marek.kurzynski@pwr.edu.pl)**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU Seminarium specjalnościowe Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka I SPECJALNOŚCI Systemy informatyki w medycynie

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
<b>PEK_W01</b>	K2INF_W04	C1	Se1 ÷ Se15	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	S2IMT_W09	C1	Se1 ÷ Se15	N1, N2, N3
<b>PEK_U01</b>	K2INF_U05	C2, C3	Se2 ÷ Se14	N1, N2, N3
<b>PEK_K01</b>	S2IMT_K09	C1	Se1 ÷ Se15	N1, N2, N3

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Uczenie maszyn 2</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Machine Learning 2</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU109</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	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				<b>3</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				3	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				2	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. S2IMT\_W01, S2IMT\_K02

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie praktycznych umiejętności z zakresu projektowania systemów uczących się.  
 C2. Nabycie umiejętności projektowania i przeprowadzania eksperymentu komputerowego w celu oceny jakości algorytmów uczenia maszynowego.  
 C3. Nabycie umiejętności doboru adekwatnej metod z zakresu inteligencji obliczeniowej do rzeczywistych problemów decyzyjnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi zaprojektować elementy systemu informatycznego wykorzystującego metody inteligentne.

PEK\_U02 Potrafi zaprojektować i przeprowadzić eksperyment komputerowy w celu oceny jakości algorytmów uczenia maszynowego.

PEK\_U03 Potrafi dobrać adekwatną metodę z zakresu inteligencji obliczeniowej do rzeczywistego problemu decyzyjnego

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Wstęp, przedstawienie warunków zaliczeń i organizacji zajęć, dyskusja na temat przykładowych projektów	2
Pr2	Wybór wstępnego zakres projektu	4
Pr3	Studia literaturowe z zakresu wybranych metod inteligentnych	6
Pr4	Plan eksperymentu	4
Pr5	Wyniki eksperymentu oraz ocena rozwiązania	12
Pr6	Dyskusja wyników	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Konsultacje

N2. Praca własna – przygotowanie projektu oprogramowania symulacyjnego, przygotowanie elementów składowych projektów

N3. Demonstracja oprogramowania komputerowego

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01-PEK_U03	Ocena składowych projektu oraz projektu końcowego, ocena oprogramowania symulacyjnego
P =F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **literatura PODSTAWOWA:**

- [1] E. Alpaydin, "Introduction to Machine Learning", Second Edition, The MIT Press, London, 2010.
- [2] Ch.M. Bishop, "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer, 2006.
- [3] T.M. Mitchell, „Machine learning”, McGraw-Hill, 1997

### **literatura UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [4] M. Negnevitsky, „Artificial Intelligence. A guide to Intelligent Systems”, Addison-Wesley, 2002.
- [5] J.R.Quinlan, C4.5 Program for Machine Learning, Morgan-Kaufmann Pub., 1993.
- [6] L.I. Kuncheva, Combining Pattern Classifiers: Methods and Algorithms, Wiley, 2004.
- [7] Artykuły z czasopism m.in. Information Science, Information Fusion, Pattern Recognition, Pattern Recognition Letters, KAIS, IEEE Trans. on NN&LS, PAMI, SMC,

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

**Dr hab. inż. Michał Woźniak, [michal.wozniak@pwr.edu.pl](mailto:michal.wozniak@pwr.edu.pl)**

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

### **Uczenie maszyn 2**

### **Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**

### **I SPECJALNOŚCI Systemy informatyki w medycynie**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_U01</b>	S2IMT_U01, S2IMT_U03, S2IMT_U10	C1	Pr1-Pr6	N1-N2
<b>PEK_U02</b>	S2IMT_U01, S2IMT_U10	C2	Pr4-Pr6	N1-N2
<b>PEK_U03</b>	S2IMT_U01	C3	Pr1-Pr3	N1-N3



<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Diploma Seminar</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU113</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	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					<b>3</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					3
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					2

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Umożliwienie studentom zaprezentowania poszczególnych faz realizacji pracy dyplomowej  
 C2 Umożliwienie studentom przedstawienia końcowych wyników pracy dyplomowej  
 C3. Nabycie doświadczenia w publicznej prezentacji wyników pracy badawczej

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze informatyki

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi referować poszczególne fazy realizacji pracy dyplomowej, przygotować prezentację zawierającą wyniki końcowe pracy, uzasadnić wnioski i konkluzje; zna reguły kreatywnej dyskusji; potrafi określić kierunki i sposoby dalszego zdobywania wiedzy.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Zajęcia wprowadzające. Informacja prowadzącego o zasadach zaliczenia przedmiotu. Ustalenie harmonogramu prezentacji seminaryjnych.	2
Se2	Pierwsze prezentacje seminaryjne obejmujące przedstawienie aktualnej fazy realizacji pracy dyplomowej	2
Se3	Pierwsze prezentacje seminaryjne obejmujące przedstawienie aktualnej fazy realizacji pracy dyplomowej	2
Se4	Pierwsze prezentacje seminaryjne obejmujące przedstawienie aktualnej fazy realizacji pracy dyplomowej	2
Se5	Pierwsze prezentacje seminaryjne obejmujące przedstawienie aktualnej fazy realizacji pracy dyplomowej	2
Se6	Pierwsze prezentacje seminaryjne obejmujące przedstawienie aktualnej fazy realizacji pracy dyplomowej	2
Se7	Pierwsze prezentacje seminaryjne obejmujące przedstawienie aktualnej fazy realizacji pracy dyplomowej	2
Se8	Drugie prezentacje seminaryjne zawierające przedstawienie końcowych wyników pracy dyplomowej wraz z wynikającymi wnioskami	2
Se9	Drugie prezentacje seminaryjne zawierające przedstawienie końcowych wyników pracy dyplomowej wraz z wynikającymi wnioskami	2
Se10	Drugie prezentacje seminaryjne zawierające przedstawienie końcowych wyników pracy dyplomowej wraz z wynikającymi wnioskami	2
Se11	Drugie prezentacje seminaryjne zawierające przedstawienie końcowych wyników pracy dyplomowej wraz z wynikającymi wnioskami	2
Se12	Drugie prezentacje seminaryjne zawierające przedstawienie końcowych wyników pracy dyplomowej wraz z wynikającymi wnioskami	2
Se13	Drugie prezentacje seminaryjne zawierające przedstawienie końcowych wyników pracy dyplomowej wraz z wynikającymi wnioskami	2
Se14	Drugie prezentacje seminaryjne zawierające przedstawienie końcowych wyników pracy dyplomowej wraz z wynikającymi wnioskami	2
Se15	Podsumowanie prezentacji seminaryjnych. Informacja prowadzącego nt. przebiegu egzaminu dyplomowego	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Zajęcia seminaryjne – dwukrotna prezentacja magisterskiej pracy dyplomowej
- N2. Konsultacje z opiekunem pracy dyplomowej
- N3. Praca własna – przygotowanie dwóch prezentacji seminaryjnych

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_U01	Pierwsza prezentacja seminaryjna Aktywność – udział w dyskusji
F2	PEK_W01, PEK_U01	Druga prezentacja seminaryjna Aktywność – udział w dyskusji
P=0.5 F1 + 0.5 F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Literatura zalecana przez promotora pracy
- [2] Hindle T., *Sztuka prezentacji*. Wydawnictwo Wiedza i Życie, Warszawa 2000
- [3] Furmanek W., *Zasady przygotowywania prac dyplomowych (licencjackich, inżynierskich oraz magisterskich)*, Rzeszów 2009
- [4] Kozłowski R., *Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych*, Warszawa 2009

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Literatura specjalistyczna z obszaru objętego tematem inżynierskiej pracy dyplomowej

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

**Prof. dr hab. inż. Marek Kurzyński, [marek.kurzynski@pwr.edu.pl](mailto:marek.kurzynski@pwr.edu.pl)**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU Seminarium dyplomowe Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka I SPECJALNOŚCI Systemy informatyki w medycynie

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	K2INF_W04	C1, C2	Se2 ÷ Se14	N1, N2, N3
PEK_U01	K2INF_U05	C1, C2, C3	Se2 ÷ Se14	N1, N2, N3

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Wybrane zagadnienia projektowania obiektowego 2</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Selected Topics of Object-Oriented Design 2</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU112</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	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				<b>3</b>	
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**

1. S2IMT\_W07

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Praktyczne wdrożenie zasad, metod i technik projektowania obiektowego przy realizacji zadań projektowych średniej skali  
 C2 Nabycie umiejętności tworzenia dokumentacji projektowej oprogramowania

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi a) stosować nowoczesne metody i techniki obiektowe, takie jak idiomy językowe, wzorce projektowe, szablony, metaprogramowanie do rozwiązywania konkretnych zadań projektowych średniej skali. b) wykorzystywać narzędzia wspomagające projektowanie do tworzenia modeli systemów w języku UML.

PEK\_U02 Umie dokumentować w formie pisemnej swoje decyzje projektowe.

PEK\_U03 Doskonali znajomość wcześniej poznanych środowisk i języków programowania.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Rozumie konieczność współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie zadania projektowego

PEK\_K02 Ma świadomość, że konieczne są odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Przedstawienie zakresu tematycznego projektu. Podział na grupy projektowe, wybór tematów. Podanie harmonogramu realizacji poszczególnych etapów. Wskazanie oprogramowania wspierającego projektowanie.	2
Pr2	Opracowanie ogólnej wizji projektu, opis dziedziny problemu, sformułowanie celu i zakresu.	2
Pr3, 4	Analiza wymagań użytkownika. Opracowanie słownika pojęć z dziedziny problemu i opisu ich wzajemnych relacji.	4
Pr 5, 6	Wykonanie modeli systemu właściwych dla etapu analizy. Weryfikacja wymagań funkcjonalnych systemu. Dobór narzędzi i środowisk do rozwijania systemu.	4
Pr 7, 8, 9	Odwzorowanie pojęć z dziedziny problemu na byty programowe. Wybór stosownych technik obiektowych, wzorców projektowych, architektonicznych. Opracowanie modeli struktury systemu z różnych perspektyw.	6
Pr 10, 11	Analiza krytyczna różnych wariantów rozwiązań.	4
Pr 12, 13	Implementacja szkieletu wybranych rozwiązań, testowanie i prezentowanie ich funkcjonalności.	4
Pr 14, 15	Przygotowanie i prezentacja dokumentacji projektowej.	4
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Konsultacje grupy projektowej z prowadzącym

N2. Oprogramowanie wspierające modelowanie systemów informatycznych w języku UML

N3. Środowiska do rozwijania oprogramowania

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 – U03 PEK_K01 – K02	Ustne prezentowanie wyników projektu pisemna dokumentacja projektowa
P = F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Wirfs-Brock R., McKean A., Projektowanie obiektowe. Role, odpowiedzialność i współpraca., Helion.
- [2] Gamma E. i inni., Wzorce projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku., WNT.
- [3] Shalloway A., Trott J.R., Projektowanie zorientowane obiektowo. Wzorce projektowe, Helion 2005
- [4] Larman C., UML i wzorce projektowe. Analiza i projektowanie obiektowe oraz iteracyjny model wytwarzania aplikacji., Helion.
- [5] Fowler M., Beck K., Brant J., Opdyke W., Roberts D., Refaktoryzacja. Ulepszanie struktury istniejącego kodu., Helion.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] [http://wazniak.mimuw.edu.pl/index.php?title=Zaawansowane\\_projektowanie\\_obiektowe](http://wazniak.mimuw.edu.pl/index.php?title=Zaawansowane_projektowanie_obiektowe)
- [2] Cooper J.W., Java. Wzorce projektowe., Helion
- [3] <http://www.oodesign.com/>
- [4] <http://www.edlin.org/cs/patterns.php>
- [5] <http://www.oodesign.com/>
- [6] Booch G., Rumbaugh G. i Jacobson I., UML przewodnik użytkownika, WNT, 2001.

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

**Dr inż. Jacek Cichosz, [jacek.cichosz@pwr.edu.pl](mailto:jacek.cichosz@pwr.edu.pl)**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

#### **Wybrane zagadnienia projektowania obiektowego 2 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka I SPECJALNOŚCI Systemy informatyki w medycynie**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
<b>PEK_U01</b>	S2IMT_U08	C1, C2	Pr3÷Pr9	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	S2IMT_U08	C2	Pr1, Pr4, Pr14, Pr15	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	S2IMT_U08	C1	Pr12, 13	N1, N2, N3
<b>PEK_K01</b>	K2INF_K04	C2	Pr1÷15	N1
<b>PEK_K02</b>	K2INF_K03	C2	Pr1÷15	N1

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Pracownia specjalnościowa</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Specialization laboratory</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU115</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	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)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				1	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Sformułowanie tematu magisterskiej pracy dyplomowej oraz określenie jej celu i zakresu
- C2. Zapoznanie się z literaturą w zakresie metodologii realizacji magisterskich prac dyplomowych
- C3 Określenie narzędzi informatycznych oraz warsztatu metodologicznego potrzebnego do realizacji magisterskiej pracy dyplomowej
- C4 Określenie harmonogramu realizacji pracy dyplomowej oraz kamieni milowych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze informatyki

PEK\_W02 Ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze systemów informatyki w medycynie

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi określić metodologię warsztatu badawczego wykorzystywanego w ramach pracowni problemowej oraz przedstawić grupie jej składowe i uzasadnić merytorycznie

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Ma świadomość roli, jaką informatyka odgrywa we współczesnej medycynie przyczyniając się w znaczący sposób do poprawy opieki nad pacjentem

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zajęcia wprowadzające, informacja nt. przedmiotu, informacja na temat wymagań, określenie zawartości raportu i terminu składania	2
Pr2 – Pr14	Konsultacje związane z przygotowywanymi raportami o następującej zawartości: Strona tytułowa pracy po polsku oraz po angielsku, promotor (zgodnie z wymogami wydziałowymi). Problematyka – umiejscowienie zagadnienia w obszarze problemowym specjalności, omówienie zagadnienia badawczego w kontekście przeglądu literaturowego, w szczególności analiza najważniejszych pozycji literaturowych. Przewidywany cel pracy – syntetyczne sformułowanie z uwypukleniem aspektu badawczego (np. nowe algorytmy, porównanie algorytmów, analiza metod, badania symulacyjne, eksperymenty w warunkach rzeczywistych) Planowana metodologia realizacji projektu, prezentacja warsztatu badawczego, harmonogram realizacji pracy Zakres pracy – przewidywany własny wkład autora pracy. Informacje o już uzyskanych efektach (krytyczna dyskusja) Spis literatury z pełnym opisem bibliograficznym.	26
Pr15	Podsumowanie pracowni specjalistycznej	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów

N2. Konsultacje

N3. Praca własna – realizacja projektu dyplomowego i opracowanie raportu



## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_U01, PEK_K01	Przedstawienie wstępnych wyników realizacji pracy dyplomowej oraz opracowanego raportu
P = F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Literatura zalecana przez promotora pracy
- [2] Furmanek W., Zasady przygotowywania prac dyplomowych (licencjackich, inżynierskich oraz magisterskich), Rzeszów 2009
- [3] Kozłowski R., Praktyczny sposób pisania prac dyplomowych, Warszawa 2009

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Literatura specjalistyczna z obszaru objętego tematem magisterskiej pracy dyplomowej

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

**Prof. dr hab. inż. Marek Kurzyński, [marek.kurzynski@pwr.edu.pl](mailto:marek.kurzynski@pwr.edu.pl)**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU Pracownia specjalnościowa Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka I SPECJALNOŚCI Systemy informatyki w medycynie

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
<b>PEK_W01</b>	K2INF_W09	C1	Pr1 ÷ Pr15	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	S2IMT_W09	C1	Pr1 ÷ Pr15	N1, N2, N3
<b>PEK_U01</b>	S2IMT_U11	C2, C3, C4	Pr1 ÷ Pr15	N1, N2, N3
<b>PEK_K01</b>	S2IMT_K09	C1	Pr1 ÷ Pr15	N1, N2, N3

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Miękkie metody obliczeniowe 2</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Methods of Soft Computing 2</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU117</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	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				<b>3</b>	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				3	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				3	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. S2IMT\_W08, S2IMT\_U09, S2IMT\_K01, S2IMT\_K02

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie umiejętności praktycznego zastosowania metod złożonego rozpoznawania oraz eksperymentalnego przeanalizowania ich własności
- C2 Uświadomienie praktycznych możliwości złożonych metod rozpoznawania w komputerowo wspomaganym podejmowaniu decyzji, w szczególności w medycynie

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Umie zastosować w praktyce metody rozpoznawania złożonego oraz eksperymentalnie przeanalizować ich działanie i własności

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Ma świadomość roli, jaką informatyka odgrywa we współczesnej medycynie przyczyniając się w znaczący sposób do poprawy opieki nad pacjentem

PEK\_K02 Dostrzega konieczność wykorzystywania metod opartych na niestandardowych paradygmatach do rozwiązywania trudnych problemów decyzyjnych i opisu złożonej rzeczywistości

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Sprawy organizacyjne, rozdanie i omówienie tematów zadań projektowych	2
Pr2	Omówienie założeń projektowych i etapów pracy	6
Pr3	Realizacja projektu	16
Pr4	Prezentacje uzyskanych rezultatów i dyskusja na temat zdobytych doświadczeń	6
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Praca własna – realizacja projektu i opracowanie sprawozdania  
N2. Konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01, PEK_K01, PEK_K02	Przedstawienie wyników realizacji projektu wraz z ich dyskusją i wnioskami
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] M. Kurzyński, Rozpoznawanie obiektów – metody statystyczne, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1998
- [2] J.Łęski, Systemy neuronowo-rozmyte, PWN, Warszawa 2004
- [3] J. Koronacki, J.Ćwik, Statystyczne systemy uczące się, WNT, Warszawa 2005
- [4] M. Krzyśko, Systemy uczące się, WNT, Warszawa 2008
- [5] L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, Warszawa 2005
- [6] J. Ćwik, J. Mielniczuk, Statystyczne systemy uczące się. Ćwiczenia w oparciu o pakiet R, Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 2009

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. Pearl, Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems, Morgan-Kaufmann, 1988
- [2] D. Rutkowska, Inteligentne systemy obliczeniowe, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 1997
- [3] E. Czogała, J.Łeski, Fuzzy and Neuro-Fuzzy Intelligent Systems, Physica-Verlag 2000
- [4] E. Straszecka, Measures of uncertainty and imprecision in medical diagnosis support, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010
- [5] Computational Intelligence and Applications, P. Szczepaniak [red.], Physica-Verlag, 1999

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

**Prof. dr hab. inż. Marek Kurzyński, [marek.kurzynski@pwr.edu.pl](mailto:marek.kurzynski@pwr.edu.pl)**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Miękkie metody obliczeniowe 2**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**  
**I SPECJALNOŚCI Systemy informatyki w medycynie**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_U01</b>	S2IMT_U10	C1	Pr1 ÷ Pr8	N1, N2
<b>PEK_K01</b>	S2IMT_K01	C2	Pr1 ÷ Pr8	N1, N2
<b>PEK_K02</b>	S2IMT_K02	C2	Pr1 ÷ Pr8	N1, N2

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Miękkie metody obliczeniowe 1</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Methods of Soft Computing 1</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU116</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	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)	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)	1,5			1	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie wybranych niestandardowych metod i algorytmów podejmowania decyzji opartych na różnych paradygmatach sztucznej inteligencji i ich praktycznych zastosowań w medycynie
- C2 Nabycie umiejętności posługiwania się interaktywnym środowiskiem do wykonywania obliczeń i tworzenia symulacji (Matlab, Octave, R) w implementowaniu systemów podejmowania decyzji
- C3 Uświadomienie możliwości różnorodnych metod inteligencji obliczeniowej w komputerowo wspomaganym podejmowaniu decyzji, w szczególności w medycynie

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna metody podejmowania decyzji bazujące na teorii zbiorów rozmytych

PEK\_W02 Ma wiedzę na temat metod i algorytmów dla sekwencyjnego problemu decyzyjnego i znaczenia tego problemu w medycynie

PEK\_W03 Zna podstawy teorii Dempstera-Shefera i możliwości jej zastosowania w podejmowaniu decyzji medycznych

PEK\_W04 Zna metodę wnioskowania w oparciu o sieci bayesowskie

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi korzystając z interaktywnym środowiska do wykonywania obliczeń (Matlab, Octave, R) zaimplementować wybrane metody i algorytmy podejmowania decyzji oraz przeprowadzić eksperymentalne badanie ich jakości dla danych symulowanych i rzeczywistych

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Ma świadomość roli, jaką informatyka odgrywa we współczesnej medycynie przyczyniając się w znaczący sposób do poprawy opieki nad pacjentem

PEK\_K02 Dostrzega konieczność wykorzystywania metod opartych na niestandardowych paradygmatach do rozwiązywania trudnych problemów decyzyjnych i opisu złożonej rzeczywistości

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie w tematykę miękkich metod obliczeniowych. Przedstawienie zakresu tematycznego wykładu	1
Wy2	Sieci bayesowskie jako model procesu podejmowania decyzji w warunkach niepewności	2
Wy3	Metody wnioskowania rozmytego Mamdaniego i TSK oraz systemy neuronowo-rozmyte	2
Wy4	Metoda podejmowania decyzji oparta na pojęciu relacji rozmytej – rozwiązanie zadania wyznaczenia macierzy relacji rozmytej przy pomocy algorytmu genetycznego	2
Wy5	Rozpoznawanie sekwencyjne – probabilistyczny model matematyczny z wykorzystaniem łańcuchów Markowa. Przykłady rozpoznawania sekwencyjnego w medycynie	2
Wy6	Algorytmy rozpoznawania sekwencyjnego dla zależności markowskiej I i II rzędu. Modyfikacje algorytmów z uczeniem nadzorowanym dla rozpoznawania sekwencyjnego.	2
Wy7	Podstawy teorii Dempstera-Shafera jako metody opisu rzeczywistości i wnioskowania w warunkach niepewności. Metody wnioskowania oparte na teorii Dempstera-Shafera	2
Wy8	Repetitorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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 slajdów N2. Zajęcia laboratoryjne w grupach dwuosobowych N3. Konsultacje N4. Praca własna – realizacja projektu i opracowanie sprawozdania N5. Praca własna – przygotowanie do testu

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 PEK_K01 – K02	Przedstawienie wyników realizacji projektu wraz z ich dyskusją i wnioskami
F2	PEK_W01 – W04	Test
P = 1/3 F1 + 2/3 F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] M. Kurzyński, Rozpoznawanie obiektów – metody statystyczne, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1998</p> <p>[2] J. Łęski, Systemy neuronowo-rozmyte, PWN, Warszawa 2004</p> <p>[3] J. Koronacki, J. Ćwik, Statystyczne systemy uczące się, WNT, Warszawa 2005</p> <p>[4] M. Krzyśko, Systemy uczące się, WNT, Warszawa 2008</p> <p>[5] L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, Warszawa 2005</p> <p>[6] J. Ćwik, J. Mielniczuk, Statystyczne systemy uczące się. Ćwiczenia w oparciu o pakiet R, Oficyna Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 2009</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] J. Pearl, Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems, Morgan-Kaufmann, 1988</p> <p>[2] D. Rutkowska, Inteligentne systemy obliczeniowe, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 1997</p> <p>[3] E. Czogała, J. Łęski, Fuzzy and Neuro-Fuzzy Intelligent Systems, Physica-Verlag 2000</p> <p>[4] A. Zalewski R. Cegiela, Matlab - Obliczenia numeryczne i ich zastosowania, Wyd. Nakom, Poznań 1996</p> <p>[5] B. Mrozek, Z. Mrozek, Matlab uniwersalne środowisko do obliczeń naukowo-technicznych, Wyd. PLJ, Warszawa 1996</p> <p>[6] E. Straszecka, Measures of uncertainty and imprecision in medical diagnosis support, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010</p> <p>[7] Computational Intelligence and Applications, P. Szczepaniak [red.], Physica-Verlag, 1999</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Prof. dr hab. inż. Marek Kurzyński, marek.kurzynski@pwr.edu.pl</b>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Miękkie metody obliczeniowe 1**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka**  
 I SPECJALNOŚCI **Systemy informatyki w medycynie**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01</b>	S2IMT_W08	C1	Wy01, Wy3, Wy4	N1, N3, N5
<b>PEK_W02</b>	S2IMT_W08	C1	Wy01, Wy05, Wy06	N1, N3, N5
<b>PEK_W03</b>	S2IMT_W08	C1	Wy1, Wy7	N1, N3, N5
<b>PEK_W04</b>	S2IMT_W08	C1	Wy1, Wy2	N1, N3, N5
<b>PEK_U01</b>	S2IMT_U09	C2	La1 ÷ La8	N2,N3,N4
<b>PEK_K01</b>	S2IMT_K01	C3	Wy01 ÷ Wy07 La01 ÷ La08	N1 ÷ N5
<b>PEK_K02</b>	S2IMT_K02	C3	Wy01 ÷ Wy07 La01 ÷ La08	N1 ÷ N5



<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Grafika 3-D i systemy multimedialne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>3D Graphics and Multimedia Systems</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Inżynieria systemów informatycznych</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU203</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	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)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy i umiejętności wykorzystania akceleratorów graficznych do wykonywania zadań z zakresu grafiki komputerowej
- C2. Nabycie umiejętności programowania układów graficznych
- C3. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie oprogramowania urządzeń interakcji użytkownika z komputerem
- C4. Nabycie umiejętności wykorzystania bibliotek symulacji fizyki w grafice komputerowej.
- C5. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie tworzenia realistycznej grafiki komputerowej czasu rzeczywistego.
- C6. Nabycie i utrwalenie umiejętności wyszukiwania informacji w literaturze naukowej oraz korzystania z dokumentacji narzędzi programistycznych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – zna metody tworzenia złożonych efektów graficznych w grafice 3D czasu rzeczywistego  
 PEK\_W02 – zna metody obsługi urządzeń interakcji użytkownika z komputerem  
 PEK\_W03 – zna metody symulacji wybranych zjawisk fizycznych w grafice komputerowej czasu rzeczywistego.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi w pełnym zakresie oprogramować potok graficzny nowoczesnego akceleratora graficznego.  
 PEK\_U02 – potrafi tworzyć aplikacje wykorzystujące urządzenia do interakcji człowiek-komputer  
 PEK\_U03 – potrafi tworzyć aplikacje wykorzystujące biblioteki symulacji fizyki w grafice 3D czasu rzeczywistego

### 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 stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zajęcia organizacyjne: program, wymagania, literatura. Wprowadzenie do przedmiotu. Przypomnienie informacji z zakresu operacji matematycznych wykorzystywanych w grafice komputerowej (układy współrzędnych, przekształcenia 3D, modele oświetlenia, itp.)	1
Wy2	Budowa akceleratora graficznego. Elementy potoku przetwarzania strumienia danych graficznych.	2
Wy3	Programowanie elementów potoku graficznego akceleratora graficznego. Technologia CUDA	2
Wy4-5	Realizacja wybranych efektów graficznych (budowanie sceny, modele oświetlenia, cienie, obiekty itp.) z wykorzystaniem silnika grafiki (OGRE).	4
Wy6	Obsługa silnika oddziaływań fizycznych (bullet). Budowa obiektów rigid- oraz soft-body oraz układów cząstek w grafice komputerowej	2
Wy7	Obsługa urządzeń interfejsu człowiek – komputer (joistiki, myszy, Xbox, biblioteki HIDAPI, OSI). Obsługa urządzeń śledzących ruch (np. KINECT)	2
Wy8	Repetitorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Wprowadzenie – Program, wymagania, zasady. Przydział kont użytkowników.	1
Lab2	Uruchomienie silnika grafiki OGRE 3D w środowisku Visual Studio C++. Zbudowanie sceny, oświetlenia, obiektów, instrumentów.	4
Lab3	Uruchomienie silnika oddziaływań fizycznych (np. bullet) w grafice komputerowej czasu rzeczywistego.	4
Lab4	Zbudowanie obiektu typu soft-body (blender) i jego eksport do OGRE.	4
Lab5-6	Obsługa urządzeń interakcji z użytkownikiem w grafice 3D. (HIDAPI, Xbox, Simball). Obsługa dźwięku.	2

<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>
--------------------	-----------

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora N2. Konsultacje N3. Ćwiczenia laboratoryjne N4. Praca własna – samodzielne wykonanie zadań w ramach laboratorium N5. 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_U01 ÷ PEK_U03	Odpowiedzi ustne, konsultacje, pisemne sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W03	Ocena z kolokwium
P=0.8*F1+0.2*F2, jeżeli F1>2.0 i F2>2.0 w pozostałych przypadkach P=2.0		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></b></p> <p>[1] Microsoft DirectX Software Development Kit, Microsoft.            [2] OGRE. <a href="http://www.ogre3d.org/tikiwiki/tiki-index.php?page=Tutorials">http://www.ogre3d.org/tikiwiki/tiki-index.php?page=Tutorials</a>            [3] <a href="http://bulletphysics.org/mediawiki-1.5.8/index.php&gt;Hello_World">http://bulletphysics.org/mediawiki-1.5.8/index.php/Hello_World</a>            [4] <a href="http://static.cegui.org.uk/docs/0.8.3/window_tutorial.html">http://static.cegui.org.uk/docs/0.8.3/window_tutorial.html</a></p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Liczne materiały w literaturze naukowej dotyczącej zagadnień kursu (głównie materiały konferencji SIGGRAPH).</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
dr inż. Jan Nikodem, <a href="mailto:jan.nikodem@pwr.edu.pl">jan.nikodem@pwr.edu.pl</a>

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Grafika 3-D i systemy multimedialne 1** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka** I SPECJALNOŚCI **Inżynieria systemów informatycznych**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
<b>PEK_W01</b>	S2INS_W03	C1, C2	Wy1-3	N1,N2,N5

<b>PEK_W02</b>	S2INS_W03	C2, C3	Wy3-5	N1,N2,N5
<b>PEK_W03</b>	S2INS_W03	C4	Wy6-7	N1,N2,N5
<b>PEK_U01</b>	S2INS_U03	C1, C2	Lab1-3	N2,N3,N4
<b>PEK_U02</b>	S2INS_U03	C2, C3	Lab4-6	N2,N3,N4
<b>PEK_U03</b>	S2INS_U03	C4	Lab 7,8	N2,N3,N4

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Zaawansowane metody analizy danych medycznych 2</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Advanced Methods for Analysis of Medical Data 2</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy informatyki w medycynie</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU110</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	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			2	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. S2IMT\_W05, S2IMT\_U06

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy dotyczącej tworzenia systemów wspomaganie decyzji z wykorzystaniem oprogramowania SAS Institute.
- C2 Nabycie wiedzy dotyczącej integracji danych klinicznych
- C3 Zdobywanie umiejętności związanych z wykorzystaniem Enterprise Miner oraz Enterprise Guide w celu wspomaganie decyzji medycznych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – zna etapy procesu odkrywania wiedzy w bazach danych ze szczególnym uwzględnieniem danych medycznych

PEK\_W02 – zna środowisko Enterprise Miner oraz Enterprise Guide firmy SAS Institute

PEK\_W03 – zna problemy integracji danych klinicznych

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi zdefiniować problem analizy danych medycznych

PEK\_U02 – potrafi zaproponować algorytmy do rozwiązania problemu analizy danych medycznych

PEK\_U03 – potrafi przeprowadzić eksperymenty z wykorzystaniem Enterprise Miner firmy SAS Institute

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 – ma świadomość jak rozwój informatyki wpływa na rozwój systemów wspomagających pracę personelu medycznego

PEK\_K02 – dostrzega potrzebę stosowania zaawansowanych narzędzi informatycznych w systemach wspomagających pracę w służbie zdrowia

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne	1
Wy1-2	Problematyka odkrywania wiedzy w bazach danych	2
Wy2-3	Integracja danych medycznych z wykorzystaniem narzędzi SAS Institute	2
Wy3-5	Zastosowania Enterprise Guide w analizie danych medycznych	4
Wy5-8	Zastosowania Enterprise Miner w analizie danych medycznych	6
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Sprawy organizacyjne. Omówienie treści projektu.	2
Pr2-3	Zabranie danych medycznych w celu przeprowadzenia dalszych eksperymentów	4
Pr4	Sformułowanie problemu analizy danych	2
Pr5-8	Przeprowadzenie eksperymentów w środowisku Enterprise Guide oraz Enterprise Miner	7
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

## 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 KSZTAŁCENIA

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	S2IMT_W06	Odpowiedzi ustne, sprawdzian pisemny w formie testu
F2	S2IMT_U07	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 i F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Dmitrienko A. i inni, Pharmaceutical Statistics Using SAS: A Practical Guide, SAS Press, 2007
- [2] Dmitrienko A. i inni, Analysis of Clinical Trials Using SAS: A Practical Guide, SAS Press, 2005

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Dokumentacja do pakietów Enterprise Miner oraz Enterorise Guide SAS Institute

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

**Dr inż. Robert Burduk, robert.burduk@pwr.edu.pl**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Zaawansowane metody analizy danych medycznych 2** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka** I SPECJALNOŚCI **Systemy informatyki w medycynie**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S2IMT_W06	C1	Wy1-2	N1, N2, N3, N5
PEK_W02	S2IMT_W06,	C1	Wy3-5, Wy5-8	N1, N2, N3, N5
PEK_W03	S2IMT_W06,	C2	Wy3-5, Wy5-8	N1, N2, N3, N5
PEK_U01	S2IMT_U07	C3	Pr2-3	N3, N4, N6
PEK_U02	S2IMT_U07	C3	Pr4	N3, N4, N6
PEK_U03	S2IMT_U07	C3	Pr5-8	N3, N4, N6
PEK_K01	S2IMT_K01, S2IMT_K02, S2IMT_K03	C1, C2	Wy2-8	N1, N2, N3, N5
PEK_K02	S2IMT_K01, S2IMT_K02, S2IMT_K03	C1, C2	Wy2-8	N1, N2, N3, N5

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Rozproszone i obiektowe systemy baz danych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Distributed and Object Database Systems</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Inżynieria systemów informatycznych</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU205</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	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	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>6</b>				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			2	
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2			2	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy dotyczącej pojęć, metod, algorytmów, protokołów, a także technologii i narzędzi wykorzystywanych do projektowania rozproszonych, relacyjnych i obiektowych systemów baz danych.
- C2. Nabycie wiedzy dotyczącej projektowania efektywnie działających i bezpiecznych aplikacji rozproszonych w oparciu o wybrane mechanizmy komunikacji sieciowej (klient/serwer, przesyłanie wiadomości, protokoły), a także dystrybucji i rozproszonego przetwarzania danych (fragmentacja, replikacja, transakcje rozproszone) w relacyjnych i obiektowych bazach danych.
- C3. Nabycie umiejętności praktycznych z zakresu projektowania oraz implementacji rozproszonych systemów baz danych (relacyjnych, obiektowych) z wykorzystaniem metod i narzędzi inżynierii oprogramowania.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – zna podstawowe własności oraz mechanizmy działania rozproszonych, relacyjnych i obiektowych systemów baz danych, umożliwiające zaprojektowanie efektywnie działających i bezpiecznych aplikacji;

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi zaprojektować rozproszony system baz danych z wykorzystaniem odpowiednich mechanizmów przetwarzania danych i protokołów komunikacji sieciowej, stosując wybrane technologie i narzędzia inżynierii oprogramowania.

## TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie – program, wymagania, literatura. Charakterystyka i przykłady systemów rozproszonych.	2
Wy2	Klasyfikacja systemów komputerowych. Rodzaje systemów rozproszonych – systemy operacyjne, architektura oprogramowania. Mechanizmy komunikacji i usługi wspomagające przetwarzanie informacji w systemach rozproszonych. Komunikacja klient/serwer, architektura rozproszonych obiektów, komunikacja synchroniczna i asynchroniczna, komunikacja grupowa (multicasting i broadcasting). Mechanizmy i protokoły bezpiecznej komunikacji.	2
Wy3	Aplikacje rozproszone, architektura warstwowa, komunikacja, rozpraszanie przetwarzania. Zastosowania komercyjne systemów rozproszonych. Zalety i wady systemów rozproszonych.	2
Wy4	Własności systemów rozproszonych i metody ich realizacji. Problem spójności w systemach rozproszonych. Koordynacja rozproszona, zegary fizyczne i logiczne, porządkowanie zdarzeń.	2
Wy5	System rozproszonej bazy danych – własności i architektura, struktury komunikacji. Modele rozproszonej bazy danych: relacyjny, obiektowy. Metody projektowania rozproszonych baz danych: „od ogółu do szczegółów” (top-down) i „od szczegółów do ogółu” (bottom-up).	2
Wy6	Mechanizmy przezroczystego przetwarzania danych w rozproszonych systemach baz danych - łączniki, synonimy, perspektywy i migawki w środowisku Oracle. Mechanizmy bezpieczeństwa w rozproszonych systemach baz danych (uwierzytelnianie, uprawnienia i grupy użytkowników, ochrona danych, bezpieczna komunikacja).	2
Wy7	Rozproszone, federacyjne bazy danych. Problemy i metody integracji systemów heterogenicznych (mediatory, osłony, perspektywy).	2
W-y8,9	Metody rozpraszania danych. Rodzaje fragmentacji, problem alokacji, podstawowe architektury i rodzaje replikacji danych. Przegląd technik replikacji dostępnych w systemach zarządzania bazami danych.	4
W-y10,11	Charakterystyka mechanizmów replikacji w środowisku Oracle: standardowa replikacja migawkowa, replikacja zaawansowana, replikacja strumieniowa. Konflikty replikacji.	4
W-y12,13	Mechanizm transakcji w bazach danych, protokół obsługi transakcji w systemach scentralizowanych (2PL). Zarządzanie transakcjami w systemie Oracle. Transakcje rozproszone. Protokoły zarządzania transakcjami w systemach rozproszonych – warianty protokołu (2PC). Obsługa awarii transakcji. Zapytania rozproszone.	4

Wy14	Obiektowe bazy danych, architektura obiektowej bazy danych i serwera obiektów. Rozproszona, obiektowa baza danych. Porównanie relacyjnego i obiektowego modelu danych. Charakterystyka własności modelu obiektowego.	2
Wy15	Implementacja obiektowych baz danych. Standard ODMG, przetwarzanie danych w obiektowych bazach danych. Obiektowo-relacyjne bazy danych.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Sprawy organizacyjne, podanie programu oraz wymagań. Prezentacja i omówienie tematów projektów.	2
Pr2	Przedstawienie założeń dotyczących wybranych tematów projektów. Analiza tematów projektów zgłaszanych przez studentów. Ustalenie składu grup projektowych.	2
Pr3, Pr4	Badania literaturowe, wstępne sformułowanie tematu i celu zadania projektowego. Uwzględnienie zastosowań rozproszonych baz danych związanych z przemysłem i biznesem.	4
Pr5, Pr6	Pisemna specyfikacja wymagań i założeń realizowanego zadania projektowego: idea działania, funkcjonalności, architektura i mechanizmy rozproszonego systemu baz danych, technologie, narzędzia projektowania oraz implementacji, literatura i źródła informacji. Omówienie i ocena propozycji.	4
Pr7, Pr8	Projektowanie rozproszonego systemu baz danych z wykorzystaniem wybranych narzędzi i diagramów inżynierii oprogramowania w oparciu o narzędzia oraz systemy dostępne w laboratorium, lub własny sprzęt i oprogramowanie.	4
Pr9, Pr10	Realizacja rozproszonej bazy danych, mechanizmów przetwarzania danych oraz warstw aplikacji bazodanowej z wykorzystaniem wybranych technologii i narzędzi programowania.	4
Pr11, Pr12	Prezentacja zrealizowanych elementów rozproszonego systemu baz danych. Analiza poprawności rozwiązań.	4
Pr13, Pr14	Prezentacja i testowanie końcowej wersji aplikacji. Przedstawienie wstępnego spisu treści pisemnego sprawozdania z realizacji projektu.	4
Pr15	Przygotowanie i analiza dokumentacji projektu. Złożenie dokumentacji do oceny.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem projektora. N2. Praca własna – realizacja zadania projektowego realizowanego w grupach 1-3 osobowych. N3. Praca własna – przygotowanie prezentacji zrealizowanych etapów projektu. N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego. N5. Konsultacje.

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01	Ocena realizacji etapów zadania

		projektowego na podstawie przedstawionych materiałów i prezentacji, a także ocena dokumentacji końcowej projektu.
F2	PEK_W01	Egzamin pisemny i/lub ustny.
P = 0,6*F1 + 0,4*F2; aby uzyskać zaliczenie kursu oceny F1 i F2 muszą być co najmniej równe 3.0		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA**

- [1] Górski J., Inżynieria oprogramowania w projekcie informatycznym, Mikom, Warszawa, 2000.
- [2] Beynon-Davies P., Systemy baz danych, WNT, Warszawa, 2000.
- [3] Coulouris G., Dollimore J., Kindberg T., Systemy rozproszone - podstawy i projektowanie, WNT, Warszawa, 1998.
- [4] Wrembel R., Bębel B., Oracle. Projektowanie rozproszonych baz danych, Helion, Gliwice, 2003.
- [5] Garcia-Molina H., Ullman J. D., Widom J., Systemy baz danych. Kompletny podręcznik. Wydanie II, Helion, Gliwice, 2011.
- [6] Date C. J., Wprowadzenie do systemów baz danych, WNT, Warszawa, 2000.
- [7] Stasiecka A., Stemposz E., Subieta K., Rozproszone i obiektowe bazy danych, IPI PAN, Warszawa, 1998.
- [8] Kim W., Wprowadzenie do obiektowych baz danych, WNT, Warszawa, 1996.
- [9] Harrington J.L., Obiektowe bazy danych dla każdego, MIKOM, Warszawa, 2001.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Elmasri R., Navathe S. B., Wprowadzenie do systemów baz danych, Helion, Gliwice, 2005.
- [2] Bell D., Grimson J., Distributed Database Systems, Addison Wesley, 1992.
- [3] Ozsu T. M., Valduriez P., Principles of Distributed Database Systems, Prentice Hall, 1999.
- [4] Strona internetowa: <http://www.oracle.com>
- [5] Strona internetowa: <http://www.db4o.com>

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

Dr inż. Robert Wójcik, e-mail: robert.wojcik@pwr.edu.pl

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Rozproszone i obiektowe systemy baz danych** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka** I SPECJALNOŚCI **Inżynieria systemów informatycznych**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S2INS_W05	C1, C2	Wy1÷Wy6, W-y12,13, Wy14, Pr15	N1, N4, N5
PEK_U01	S2INS_U05	C3	Wy7, W-y8,9, W-y10,11, Wy15, Pr3÷Pr14	N2, N3, N4

WYDZIAŁ Elektroniki.....

**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim** Seminarium specjalnościowe**Nazwa w języku angielskim** INS specialisation seminar**Kierunek studiów :** Informatyka**Specjalność:** INS**Stopień studiów i forma:** II stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy**Kod przedmiotu** INEU207**Grupa kursów** NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>30</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>60</b>
Forma zaliczenia					<b>Zaliczenie na ocenę</b>
Liczba punktów ECTS					<b>2</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					<b>2</b>
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					<b>1</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiada wiedzę wymaganą do ukończenia pierwszego stopnia studiów na kierunku informatyka lub pokrewnym.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Zdobyć wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze informatyki

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze informatyki

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Zajęcia organizacyjne	2
Se2-8	Pierwsze prezentacje referatów studenckich	14
Se9-15	Drugie prezentacje referatów studenckich	14
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Praca własna – przygotowanie do prezentacji referatu.
- N2. Prezentacja referatu z wykorzystaniem wideoprojektora.
- N3. Dyskusja na temat treści i formy referatu.

### 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	Obserwacja prezentacji referatów i odpowiedzi na pytania.
P=F1		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Apanowicz J.: Zarys metodologii prac dyplomowych i magisterskich z organizacji i zarządzania. Gdynia: Wyższa Szkoła Administracji i Biznesu, 1997.
[2] Literatura podstawowa do kursów specjalności INS w ramach I i II stopnia
[3] Literatura związana z problematyką wybranego obszaru badawczego
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (Jan Magott, <a href="mailto:jan.magott@pwr.wroc.pl">jan.magott@pwr.wroc.pl</a>)</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Seminarium specjalnościowe**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	K2INF_W09	C1	Se 2÷15	1, 2, 3

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
	<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Projektowanie systemów z dostępem w języku naturalnym</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Design of Systems With Natural Language Interfaces</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Inżynieria systemów informatycznych</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień stacjonarne</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU215</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			45	
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)	-			3	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2			3	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>	
C1.	Nabywanie podstawowej wiedzy w zakresie metod rozpoznawania mowy, analizy syntaktycznej i semantycznej języka naturalnego, reprezentacji wiedzy i wnioskowania, zaawansowanego przetwarzania tekstów oraz konstrukcji systemów dialogowych.
C2.	Nabywanie wiedzy i umiejętności w zakresie wykorzystania metod przetwarzania języka naturalnego do projektowania zaawansowanych systemów informatycznych.
C3.	Nabywanie i utrwalenie umiejętności wyszukiwania informacji w literaturze naukowej oraz korzystania z narzędzi programistycznych.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 - zna podstawowe parametry opisu sygnału mowy w dziedzinie czasu i częstotliwości
- PEK\_W02 - posiada podstawową wiedzę dotyczącą ukrytych modeli Markowa (HMM) oraz ich wykorzystania w systemach rozpoznawania mowy.
- PEK\_W03 - zna podstawowe metody analizy syntaktycznej języków naturalnych ze szczególnym uwzględnieniem języków fleksyjnych (np. języka polskiego)
- PEK\_W04 - zna podstawowe metody analizy semantycznej języków naturalnych
- PEK\_W05 - zna wybrane metody zaawansowanego przetwarzania tekstów w języku naturalnym (np. ekstrakcja informacji z tekstu, dokonywanie streszczeń klasyfikacja dokumentów).
- PEK\_W06 - zna wybrane metody tworzenia systemów dialogowych człowiek – komputer.
- PEK\_W07 - zna podstawowe metody stosowane do automatycznego tłumaczenia tekstów.
- PEK\_W08 - zna elektroniczne zasoby przydatne w automatycznym przetwarzaniu języka naturalnego.

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 - potrafi zaprojektować i wykonać prosty system rozpoznawania mowy (np. rozpoznawanie izolowanych słów).
- PEK\_U02 - potrafi zaimplementować i zastosować wybrane algorytmy analizy syntaktycznej i semantycznej języków naturalnych.
- PEK\_U03 - potrafi opracować uproszczony model opisu gramatyki języka naturalnego w oparciu o dostępne narzędzia
- PEK\_U04 - potrafi zaimplementować i zastosować wybrane algorytmy zaawansowanego przetwarzania tekstów w języku naturalnym.
- PEK\_U05 - potrafi zaprojektować i wykonać system dialogowy człowiek – komputer z wykorzystaniem języka naturalnego.
- PEK\_U06 - potrafi korzystać z elektronicznych zasobów dotyczących języka naturalnego.

### 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 stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zajęcia organizacyjne: program, wymagania, literatura. Podstawowe definicje. Klasyfikacja i struktura systemów NLP.	2
Wy2	Rozpoznawanie mowy. Parametry charakterystyczne sygnału mowy. Metody klasyfikacji.	2
Wy3	Zastosowanie ukrytych modeli Markowa (HMM) do rozpoznawania mowy. Biblioteka HTK.	2
Wy4	Wstępne przetwarzanie tekstów w języku naturalnym (określanie granic zdań, segmentacja, analiza morfologiczna).	2
Wy5	Pojęcie gramatyki. Klasyfikacja gramatyk. Wybrane metody analizy syntaktycznej zdań.	2
Wy6	Analiza syntaktyczna języka polskiego. Formalny opis gramatyki	2

	języka polskiego.	
Wy7	Analiza semantyczna. Podstawowe problemy. Wybrane metody (gramatyki semantyczne, gramatyka przypadków, teoria CD).	2
Wy8	Relacje semantyczne między wyrazami. Słownik Wordnet.	2
Wy9	Analiza pragmatyczna wypowiedzi. Zjawisko anafory. Strategie prowadzenia dialogu człowiek – komputer. Język AIML.	2
Wy10	Statystyczne modele języka. Probabilistyczne gramatyki bezkontekstowe. Modele N-gramowe.	2
Wy11	Wyszukiwanie informacji w tekstach (automatyczna, klasyfikacja dokumentów, ekstrakcja informacji).	2
Wy12	Tłumaczenie maszynowe.	2
Wy13	Elektroniczne zasoby językowe (słowniki, korpusy tekstów, analizatory morfologiczne).	2
Wy14	Wybrane zastosowania metod przetwarzania języka naturalnego w systemach informatycznych.	2
Wy15	Kolokwium zaliczeniowe.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Sprawy organizacyjne, omówienie programu oraz wymagań. Szczegółowe omówienie zadań projektowych.	2
Pr2 – Pr8	Implementacja wybranych algorytmów rozpoznawania mowy (np. ekstrakcja parametrów z sygnału mowy, rozpoznawanie izolowanych słów, zastosowanie ukrytych modeli Markowa) lub wybranych algorytmów przetwarzania języka naturalnego (np. opracowanie uproszczonej gramatyki dla danego języka, implementacja parsera dla danego języka, wykonanie systemu wyszukiwania określonej informacji w tekście, implementacja systemu dialogowego w oparciu o język AIML)	13
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład tradycyjny z wykorzystaniem projektora.
N2.	Konsultacje.
N3.	Praca własna – samodzielne wykonanie zadań w ramach projektu.
N4.	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_U01 ÷ PEK_U06, PEK_K01 ÷ PEK_K02	Konsultacje, pisemne sprawozdania z zadań projektowych
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W08	Kolokwium pisemne
P=0,5*F1+0,5*F2 (należy uzyskać ocenę pozytywną z każdej formy)		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] D. Jurafsky, J. Martin, „Speech and Language Processing”. Prentice Hall, 2008
- [2] A. Mykowiecka, „Inżynieria lingwistyczna. Komputerowe przetwarzanie tekstów w języku naturalnym”, Wydawnictwo PJWSTK, 2007
- [3] R. Makowski, „Automatyczne rozpoznawanie mowy – wybrane zagadnienia”, Oficyna Wydawnicza PWr, 2011
- [4] A. Przepiórkowski, „Powierzchniowe przetwarzanie języka polskiego”, Akademicka oficyna Wydawnicza EXIT, 2008
- [5] W. Lubaszewski (red.), „Słowniki komputerowe i automatyczna ekstrakcja informacji z tekstu”, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, 2009

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] J. Kazimierczak, „Przetwarzanie języka naturalnego”, WKŁ, 2005
- [2] Z. Vetulani, „Komunikacja człowieka z maszyną. Komputerowe modelowanie kompetencji językowej”, EXIT, 2004
- [3] S. Russel, P. Norvig, „Artificial Intelligence: A Modern Approach”, Prentice Hall, 2013

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

**Adam Janiak , [adam.janiak@pwr.wroc.pl](mailto:adam.janiak@pwr.wroc.pl)**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU Systemy ochrony informacji Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka

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
<b>PEK_W01, PEK_W02</b>	S2INS_W02	C1, C2	Wy3, Wy4	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_W03</b>	S2INS_W02	C1, C2	Wy5, Wy6	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_W04</b>	S2INS_W02	C1, C2	Wy7 – Wy9	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_W05</b>	S2INS_W02	C1, C2	Wy10	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_W06</b>	S2INS_W02	C1, C2	Wy11	N1, N2, N4
<b>PEK_W07</b>	S2INS_W02	C1, C2	Wy12	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_W08</b>	S2INS_W02	C1, C2	Wy13	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U01</b>	S2INS_U03	C2	Pr3 – Pr6	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U02 – PEK_U05</b>	S2INS_U03	C2	Pr7 – Pr13	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U06</b>	S2INS_U03	C2	Pr3 – Pr13	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K01, PEK_K02</b>	K2INF_K04	C3	Wy1 – Wy15 Pr1 – Pr15	N1, N2, N3, N4



<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Kierowanie projektem programistycznym</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Software Project Management</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Inżynieria systemów informatycznych</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU201</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75				75
Forma zaliczenia	Egzamin				Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-				3
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2				2

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Opanowanie podstaw wiedzy z zakresu kierowania projektami programistycznymi  
 C2. Opanowanie podstaw wiedzy z zakresu testowania, weryfikacji i walidacji oprogramowania  
 C3. Opanowanie umiejętności pozyskiwania informacji z różnych źródeł, przygotowywania i poprowadzenia prezentacji multimedialnej

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – ma wiedzę z zakresu modeli życia systemu informatycznego, struktur zarządzania, zasad tworzenia efektywnych zespołów roboczych, modeli pro jakościowych (CMM, ISO)

PEK\_W02 – posiada wiedzę z zakresu testowania, weryfikacji i walidacji oprogramowania

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – umie opracować bazowy plan projektu informatycznego i oszacować jego złożoność

PEK\_U02 – umie przygotować specyfikację wymagań

PEK\_U03 – umie zorganizować zespół roboczy

PEK\_U04 – umie pozyskać informacje z różnych źródeł oraz przygotować prezentację multimedialną dotyczącą wybranych problemów kierowania projektem programistycznym

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 – ma świadomość znaczenia prawidłowego i zgodnego ze sztuką przygotowania i poprowadzenia projektu informatycznego

PEK\_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, podstawowe pojęcia, projekt a produkt	2
Wy2	Zasadnicze czynności w zarządzaniu projektem, fazy cyklu życia systemu informatycznego	2
Wy3	Modele cyklu życia systemu	2
Wy4	Modele struktur zarządzania	2
Wy5	Komitet realizacyjny projektu , projektowanie struktury organizacyjnej zespołu projektowego	2
Wy6- Wy7	Typy osobowości, zasady budowy efektywnego zespołu, problemy w zespołach (model potrzeb wg Maslowa)	4
Wy8	Etapy inżynierii wymagań, model satysfakcji klienta wg Kano	4
Wy9	Metody przeprowadzania szacunków, kwantyfikacja ryzyka	2
Wy10	Definicja i metody weryfikacji i walidacji	2
Wy11	Testy statystyczne, funkcjonalne, strukturalne, statyczne; testy systemu	2
Wy12	Bezpieczeństwo oprogramowania	2
Wy13	Model CMMI, ISO	2
Wy14	System informacyjny projektu	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Sprawy organizacyjne, prezentacja na temat zasad tworzenia i poprowadzenia profesjonalnej prezentacji, rozdanie i omówienie tematów seminaryjnych, ustalenie harmonogramu prezentacji	2
Se2	Prezentacje seminaryjne nt. adaptacyjnych metod zarządzania projektem programistycznym	2
Se3	Prezentacje seminaryjne nt. narzędzi do wersjonowania produktów informatycznych	2
Se4	Prezentacje seminaryjne nt. metod i narzędzi do testowania produktu informatycznego	2

Se5	Prezentacje seminaryjne nt. zarządzania czasem	2
Se6	Prezentacje seminaryjne nt. metodyk kierowania projektem programistycznym	2
Se7	Prezentacje seminaryjne nt. teorii osobowości w kontekście zarządzania zespołem	2
Se8	Prezentacja seminaryjna nt. wzorców i antywzorców projektowych	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora
N2. Seminarium
N3. Konsultacje
N4. Praca własna – samodzielne studia
N5. Praca własna – przygotowanie do wystąpień seminaryjnych

### 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_U04	Ocenie poddawana jest zawartość merytoryczna prezentacji seminaryjnej oraz przygotowanie i sposób poprowadzenia prezentacji
F2	PEK_U01 ÷ PEK_U03 PEK_W01 ÷ PEK_W02	Egzamin pisemny
Jeżeli $F1 \leq \text{dobra}$ to $P = F2$ , <b>tylko dla <math>F1 &gt; 2</math></b>		
Jeżeli $F1 = \text{dobra plus}$ lub $\text{bardzo dobra}$ to $P = F2 + 0.5$ (zaokrąglana do najbliższej oceny wg obowiązującej skali ocen)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
1. J. Górski, Inżynieria oprogramowania w projekcie informatycznym, Mikom, Warszawa, 1999
2. Jaskiewicz, Inżynieria oprogramowania, Helion, Warszawa, 1997
3. Kerzner H., Project management, Van Nostrand Reinhold Company Inc., New York, 1984
4. E. Yourdon, Współczesna analiza strukturalna, WNT, Warszawa, 1996
5. P. Coad, E. Yourdon, Analiza obiektowa, ReadMe, Warszawa, 1994
6. J. Roszkowski, Analiza i projektowanie strukturalne, Helion, Warszawa, 1998
7. R. Barker, C. Longman, Case Method. Modelowanie funkcji i procesów, WNT, Warszawa, 1996
8. R. Barker, Case Method. Modelowanie związków encji, WNT, Warszawa, 1996
9. LBMS Project Management - Materiały szkoleniowe firmy LBMS
10. S.Wrycza, Projektowanie systemów informatycznych, Wyd. Uniw. Gdańskiego, Gdańsk, 1997
11. J. Davidson, Kierowanie projektem. Praktyczny poradnik dla tych, którzy nie lubią tracić czasu, Wyd. Liber, Warszawa, 2002
12. T. Byzia, Zarządzanie projektami informatycznymi, Computerworld, 1998
13. K. Frączkowski, Zarządzanie projektem programistycznym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003
14. M. Flasiński, Zarządzanie projektami informatycznymi, PWN, Warszawa, 2006
15. S.Snedaker, Zarządzanie projektami IT w małym palcu, Helion, Warszawa, 2007
16. C.A. Campbell, The One-Page Project Manager for IT Projects, Wiley, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2008

17. M.B.Bender, A Manager's Guide to Project Management. Learn How to Apply Best Practices, Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, 2010

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

**Olgiert Unold, olgiert.unold@pwr.edu.pl**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Kierowanie projektem programistycznym**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka**  
I SPECJALNOŚCI **Inżynieria systemów informatycznych**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
PEK_W01	S2INS_W06	C1, C2	Wy1-Wy14	N1, N3, N4
PEK_W02	S2INS_W06	C1, C2	Wy1-Wy14	N1, N3, N4
PEK_U01	S2INS_U06	C1, C2	Se2-Se8	N1, N3, N4
PEK_U02	S2INS_U06	C1, C2	Se2-Se8	N1, N3, N4
PEK_U03	S2INS_U06	C1, C2	Se2-Se8	N1, N3, N4
PEK_U04	S2INS_U06	C3	Se2-Se8	N2, N4, N5
PEK_K01	K2INF_K03	C3	Se2-Se8	N2, N4, N5
PEK_K02	K2INF_K04	C3	Se2-Se8	N2, N4, N5



<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Ochrona danych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Data Protection</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Inżynieria systemów informatycznych</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU204</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	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				
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**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy dotyczącej podstaw matematycznych, działania systemów kryptografii symetrycznej i asymetrycznej, generatorów sekwencji pseudolosowych, funkcji haszujących, metod i protokołów uwierzytelniania, podpisów cyfrowych i systemów obsługi certyfikatów kluczy, a także kodów cyklicznych (ciała i grupy skończone, teoria liczb, arytmetyka modularna, wielomiany nad ciałami).
- C2. Nabycie wiedzy z zakresu podstaw działania metod, algorytmów i protokołów zabezpieczania poufności, integralności danych, uwierzytelniania źródła pochodzenia danych, uwierzytelniania podmiotów, a także zapewniania ochrony systemów informatycznych przed błędami transmisji i pamięci.
- C3. Nabycie umiejętności praktycznych z zakresu inżynierii specjalistycznych systemów kryptograficznej ochrony danych (np. ochrona poczty elektronicznej, szyfrowanie plików dyskowych i baz danych, generowanie losowych haseł, uwierzytelnianie podmiotów), a także systemów ochrony informacji przed błędami spowodowanymi zakłóceniami występującymi w systemach i sieciach komputerowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – zna podstawowe zagadnienia kryptograficznej ochrony danych z użyciem systemów kryptografii symetrycznej i asymetrycznej, funkcji haszujących i podpisów cyfrowych, metod i protokołów uwierzytelniania, a także zagadnienia dotyczące ochrony danych przed błędami;

PEK\_W02 – wie, jak opracować system kryptograficzny przeznaczony do realizacji usług ochrony danych: ochrony poczty elektronicznej, zabezpieczania plików dyskowych i baz danych, uwierzytelniania podmiotów i bezpiecznej komunikacji, wykorzystując różne źródła informacji oraz wybrane narzędzia, a także stosować mechanizmy służące do ochrony danych przed błędami.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Ochrona informacji w systemach i sieciach komputerowych – aspekty ochrony, normy dotyczące bezpieczeństwa danych. Algebra ciał skończonych prostych, arytmetyka modularna.	1
Wy2	Wielomiany nad ciałami skończonymi, wielomiany pierwotne. Generowanie i właściwości sekwencji okresowych nad ciałami skończonymi. Sekwencje i generatory pseudolosowe.	2
Wy3	System kryptograficzny z kluczem tajnym (symetryczny). System kryptograficzny z kluczem publicznym (asymetryczny). Funkcje haszujące i podpis cyfrowy, certyfikaty cyfrowe, infrastruktura klucza publicznego. Zastosowanie do zapewniania poufności, integralności oraz autentyczności dokumentów (np. elektroniczny notariusz). Zabezpieczanie poczty elektronicznej oraz informacji w bazach danych.	2
Wy4	Metody i protokoły uwierzytelniania podmiotów, wymiany i uzgadniania kluczy kryptograficznych. Algorytmy kryptograficzne, metody łamania szyfrów. Kryptografia klasyczna.	2
Wy5	Algorytm kryptograficzny z kluczem tajnym: Data Encryption Standard (DES). Algorytm kryptograficzny z kluczem publicznym: RSA. Przykłady oprogramowania ilustrującego działanie algorytmów. Analiza bezpieczeństwa systemów kryptograficznych opartych o DES (3DES) i RSA.	2
Wy6	Rodzaje kodów korekcyjnych. Struktura i parametry kodu blokowego. Kody cykliczne binarne. Wielomiany generujące kody cykliczne binarne.	2
Wy7	Algorytm kodowania oparty o wielomiany. Uproszczony algorytm dekodowania. Konstrukcja kodów cyklicznych binarnych (kody cykliczne Hamminga, kody dualne, kody maksymalnej długości).	2
Wy8	Repetitorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora.
- N2. Prezentacje i dyskusja ze studentami.
- N3. Konsultacje.
- N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium.

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_W02	Kolokwium pisemne.
P = F1; aby uzyskać zaliczenie kursu ocena F1 musi być co najmniej równa 3.0		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA**

- [1] Mochnacki W., Kody korekcyjne i kryptografia, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2000.
- [2] Stinson D. R., Kryptografia w teorii i praktyce, WNT, Warszawa, 2005.
- [3] Kutyłowski M., Strothmann Willy-B., Kryptografia: teoria i praktyka zabezpieczania systemów komputerowych, Oficyna Wydawnicza ReadMe, Warszawa, 1999.
- [4] Schneier B., Ochrona poczty elektronicznej, WNT, Warszawa, 1996.
- [5] Ferguson N., Schneier B., Kryptografia w praktyce, Helion, Gliwice, 2004.
- [6] Karbowski M., Podstawy kryptografii, Helion, Gliwice, 2006.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Welschenbach M., Kryptografia w C i C++, Mikom, Warszawa, 2002.
- [2] Stokłosa J., Kryptograficzna ochrona danych, Nakom, Poznań, 1994.
- [3] Stallings W., Ochrona danych w sieci i intersieci, W teorii i praktyce, WNT, Warszawa, 1997.
- [4] Peterson W. W., Weldon E. J., Error-correcting codes, The MIT Press, 1972.

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

Dr inż. Robert Wójcik, e-mail: robert.wojcik@pwr.edu.pl

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Ochrona danych** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka** I SPECJALNOŚCI **Inżynieria systemów informatycznych**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S2INS_W04, K2INF_W05	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy4 Wy6, Wy7,	N1, N2, N4
PEK_W02	S2INS_W04	C3	Wy3, Wy5	N1, N2, N3, N4

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Hurtownie danych i Big Data</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Data warehouses and Big Data</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Inżynieria systemów informatycznych</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU217</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		90		
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**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu planowania oraz realizacji przedsięwzięć związanych z budową i wdrażaniem hurtowni
- C2 Nabycie wiedzy i umiejętności związanych z projektowaniem procesów związanych zarówno z pozyskiwaniem danych, jak i ich przetwarzaniem z uwzględnieniem aspektów optymalizacji
- C3 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu rozwiązywania typowych problemów poprzez projektowanie i realizację prostej hurtowni danych oraz rozwiązywanie wybranych, praktycznych problemów !
- C4 Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu eksploracji danych masywnych
- C5 Nabycie wiedzy dotyczącej tworzenia programowania zgodnego z paradygmatem MapReduce
- C6 Nabycie wiedzy dotyczącej nowoczesnych ekosystemów dla danych masywnych: Hadoop, Spark

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Zna podstawowe pojęcia związane z dziedziną hurtowni danych
- PEK\_W02 Wie, jak wyjaśnić podstawowe aspekty związane z planowaniem i realizacją hurtowni danych !
- PEK\_W03 Zna podstawowe modele prezentacji i przechowywania danych
- PEK\_W04 Zna podstawowe aspekty związane z przetwarzaniem i optymalizacją
- PEK\_W05 Wie, jak scharakteryzować typowe metody eksploracji danych oraz wyjaśnić ich rolę i zadania w procesach wspomagania decyzji w przedsiębiorstwach
- PEK\_W06 Zna podstawowe metody oceny jakości procesów eksploracji danych
- PEK\_W07 Zna podstawowe problemy związane z eksploracją danych maszynowych
- PEK\_W08 Zna zasady projektowania algorytmów zgodnych z paradygmatem MapReduce
- PEK\_W09 Zna nowoczesne architektury przetwarzania danych maszynowych: Hadoop, Spark

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi przeprowadzić analizę oraz wskazać obszar i zakres stosowalności dla hurtowni danych dla zadanej rzeczywistości (przedsiębiorstwa) z uwzględnieniem oszacowania kosztów.
- PEK\_U01 Potrafi zaplanować architekturę hurtowni danych w zależności od struktury przedsiębiorstwa, konsorcjum lub organizacji.
- PEK\_U02 Umie zbudować procesy ETL przy pomocy wybranego narzędzia.
- PEK\_U03 Potrafi zbudować modele danych (zarówno relacyjne jak i wielowymiarowe) dla potrzeb eksploracji danych i prezentacji danych.
- PEK\_U04 Potrafi posługiwać się podstawowymi metodami eksploracji danych oraz przeprowadzać ocenę uzyskiwanych wyników z wykorzystaniem wybranego narzędzia.
- PEK\_U05 Umie zbudować struktury dla potrzeb prezentacji wyników eksploracji danych z wykorzystaniem wybranych narzędzi.
- PEK\_U06 Potrafi zaprojektować algorytm zgodnie z paradygmatem MapReduce
- PEK\_U07 Umie przeprowadzić obliczenia na danych maszynowych z wykorzystaniem dedykowanych ekosystemów

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do hurtowni danych. Analiza wybranych przykładów.	2
Wy2	Architektura. Rola i miejsce hurtowni danych w przedsiębiorstwach.	3
Wy3	Procesy ETL. Formy i metody pozyskiwania wiedzy w przedsiębiorstwie.	3
Wy4	Klasyfikacja źródeł danych. Ładowanie i odświeżanie danych.	2
Wy5	Modele przechowywania i prezentacji danych. Metadane.	4
Wy6	Przetwarzanie i optymalizacja zapytań.	2
Wy7	Podstawowe metody eksploracji danych.	4
Wy8	Zagadnienia eksploracji danych maszynowych	2
Wy9	Paradygmat MapReduce	2
Wy10	Projektowanie obliczeń zgodnych z paradygmatem MapReduce	2
Wy11	System plików HDFS. Ekosystemy Hadoop i Spark	2
Wy12	Kolokwium zaliczeniowe	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie.	2

La2	Zapoznanie się z narzędziem MS SQL Server. Funkcje analityczne.	2
La3	Zapoznanie się z narzędziem MS Integration Service. Realizacja przykładowego procesu ETL	2
La4	Realizacja procesów ETL	4
La5	Realizacja procesów SCD1 oraz SCD2	2
La6	Zapoznanie się z narzędziem MS SQL Server BI. Opracowanie kostki danych z uwzględnieniem wymiaru czasu (kalendarza) oraz procesów prezentacji danych	4
La7	Realizacja procesu eksploracji danych z wykorzystaniem MS SQL Server BI	4
La8	Zapoznanie się z ekosystemem (Hadoop, Spark)	2
La9	Uruchomienie przykładowych programów dla danych masywnych	2
La10	Opracowanie i uruchomienie własnych programów realizujących obliczenia zgodnie z paradygmatem MapReduce	2
La11	Implementacja wybranego zadania projektowego (typu algorytm rekomendacji) w paradygmacie obliczeń masywnych	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora  
N2. Ćwiczenia laboratoryjne  
N3. Konsultacje  
N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych!

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P –podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01- PEK_U07	Ocenie poddawane będą zadania realizowane w ramach laboratorium
F2	PEK_W01- PEK_W09	Pisemne kolokwium zaliczeniowe
<ul style="list-style-type: none"> <li>• P = 2.0 jeśli (F1 = niedostateczna <b>lub</b> F2 = niedostateczna)</li> <li>• P = F2 jeśli (niedostateczna &lt; F1 &lt; 4.5)</li> <li>• P = F2+0.5 jeśli F1&gt; 4.0 (ocena podsumowująca jest zaokrąglana do najbliższej oceny zgodnie z aktualną skalą ocen)</li> </ul>		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] R. Kimball (1996), *The Data Warehouse Toolkit*, John Wiley & Sons
- [2] Chris Todman (2011), *Projektowanie hurtowni danych. Wspomaganie zarządzania relacjami z klientami*, Helion G.S. Linoff, M.J.A. Berry, *Data Mining Techniques. For Marketing, Sales, and Customer Relationship Management*, Wiley Pulishig Inc., 2011
- [3] Adam Pelikant (2011), *Hurtownie danych. Od przetwarzania analitycznego do raportowania*, Helion
- [4] Daniel T. Larose (2006), *Odkrywanie wiedzy z danych. Wprowadzenie do eksploracji danych. Metody i modele eksploracji danych*, PWN
- [5] Daniel T. Larose (2008), *Metody i modele eksploracji danych*, PWN
- [6] Zdravko Markov, Daniel T. Larose (2009), *Eksploracja zasobów internetowych*, PWN
- [7] Jure Leskovec, Anand Rajaraman, Jeffrey D. Ullman (2014), *Mining of Massive Datasets*
- [8] Jimmy Lin, Chris Dyer (2010), *Data-Intensive Text Processing with MapReduce*

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Danuta Mendrala, Marcin Szeliga (2012), *Microsoft SQL Server. Modelowanie i eksploracja danych*, Helion
- [2] Itzik Ben-Gan (2009) *Microsoft SQL Server 2008 od środka: zapytania w języku T\_SQL*, APN PROMISE SA
- [3] W. H. Inmon (2000), *Building the data warehouse: Getting started*, <http://inmoncif.com/inmoncif-old/www/library/whiteprs/ttbuild.pdf>
- [4] *The Data Warehousing Information Center*, <http://www.dwinfocenter.org/>
- [5] <http://www.microsoft.com/casestudies/>
- [6] Edited by K. Funatsu (2011), *Knowledge-Oriented Applications in Data Mining*, InTech ; <http://www.intechopen.com/books/knowledge-oriented-applications-in-data-mining>
- [7] Edited by G. Devlin (2010), *Decision Support Systems Advances in*, InTech, ; <http://www.intechopen.com/books/decision-support-systems-advances-in>

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

**Olgiert Unold, [olgiert.unold@pwr.edu.pl](mailto:olgiert.unold@pwr.edu.pl)**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Hurtownie danych i Big Data** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka** I SPECJALNOŚCI **Inżynieria systemów informatycznych**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01 (wiedza)	S2INS_W07	C1, C2	Wy1 – Wy7	N1, N2, N3, N4
PEK_W02	S2INS_W07	C1, C2	Wy1 – Wy7	N1, N2, N3, N4
PEK_W03	S2INS_W07	C1, C2	Wy5	N1, N2, N3, N4
PEK_W04	S2INS_W07	C1, C2	Wy6	N1, N2, N3, N4
PEK_W05	S2INS_W07	C1, C2	Wy7	N1, N2, N3, N4
PEK_W06	S2INS_W07	C1, C2	Wy7	N1, N2, N3, N4
PEK_W07	S2INS_W07	C4	Wy8	N1, N2, N3, N4

PEK_W08	S2INS_W07	C5	Wy9-Wy10	N1, N2, N3, N4
PEK_W09	S2INS_W07	C6	Wy11	N1, N2, N3, N4
PEK_U01 (umiejętności)	S2INS_U08	C1, C2, C3	Wy2, La3	N2, N3, N4
PEK_U02	S2INS_U08	C1, C2, C3	La2 – La7	N2, N3, N4
PEK_U03	S2INS_U08	C1, C2, C3	La2 – La7	N2, N3, N4
PEK_U04	S2INS_U08	C1, C2, C3	La2 – La7	N2, N3, N4
PEK_U05	S2INS_U08	C1, C2, C3	La2 – La7	N2, N3, N4
PEK_U06	S2INS_U08	C4, C5, C6	La8-La11	N2, N3, N4
PEK_U07	S2INS_U08	C4, C5, C6	La8-La11	N2, N3, N4



WYDZIAŁ Elektroniki	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Diploma seminar</b>
<b>Kierunek studiów :</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>INS</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>INEU410</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					<b>30</b>
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					<b>90</b>
Forma zaliczenia					<b>Zaliczenie na ocenę</b>
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)					<b>2</b>

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Posiada wiedzę wymaganą do podjęcia pracy dyplomowej magisterskiej na kierunku informatyka lub pokrewnym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobycie wiedzy o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze informatyki
- C2 Nabycie umiejętności czytelnego i interesującego sposobu prezentacji treści z zakresu przygotowywanej pracy magisterskiej.
- C3 Zna reguły kreatywnej dyskusji.
- C4 Potrafi określić kierunki i sposoby dalszego zdobywania wiedzy.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze informatyki w zakresie tematyki podejmowanej przez kolegów z grupy seminaryjnej w ramach ich prac magisterskich.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi referować poszczególne fazy realizacji dyplomowej pracy magisterskiej.

PEK\_U02 Umie przygotować prezentację zawierającą wyniki końcowe pracy, uzasadnić wnioski i konkluzje.

PEK\_U03 Potrafi określić kierunki i sposoby dalszego zdobywania wiedzy.

PEK\_U04 Zna reguły kreatywnej dyskusji

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Zajęcia organizacyjne	2
Se2-8	Prezentacje referatów z zakresu wiedzy wymaganej do realizacji przygotowywanej pracy magisterskiej z podaniem harmonogramu realizacji pracy	14
Se9-15	Prezentacje referatów zawierających wyniki pracy i wnioski.	14
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Praca własna – przygotowanie do prezentacji referatu.
- N2. Prezentacja referatu z wykorzystaniem wideoprojektora
- N3. Dyskusja na temat treści i formy referatu.

### 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_U01	Obserwacja prezentacji referatów, odpowiedzi na pytania, udziału w dyskusji w części pierwszej – podstaw pracy.
F2	PEK_U02 ÷ PEK_U04	Obserwacja prezentacji referatów, odpowiedzi na pytania, udziału w dyskusji w części drugiej – uzyskanych rezultatów.
P=F1/2+F2/2		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Literatura z obszaru inżynierskiego pracy magisterskiej [2] Literatura związana z problematyką obszaru badawczego pracy magisterskiej
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (Jan Magott, <a href="mailto:jan.magott@pwr.wroc.pl">jan.magott@pwr.wroc.pl</a>)</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Seminarium dyplomowe**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	K2INF_W09	C1	Se 2-15	1, 3
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K2INF_U05	C2	Se 2-15	1, 2
<b>PEK_U02</b>	K2INF_U05	C2	Se 2-15	1, 2
<b>PEK_U03</b>	K2INF_U05	C4	Se 2-15	1, 3
<b>PEK_U04</b>	K2INF_U05	C3	Se 2-15	3

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Inżynieria obrazów cyfrowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Engineering of digital images</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Inżynieria internetowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarne</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU303</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	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)			3		2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			3		2

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Poznanie zasad działania współczesnych urządzeń do akwizycji, przetwarzania i prezentacji obrazów cyfrowych.  
 C2. Zdobycie umiejętności z zakresu programowego przetwarzania i kompresji obrazu cyfrowego.  
 C3. Nauczenie się obsługi pakietu do edycji i przetwarzania obrazu cyfrowego.  
 C4. Zdobycie umiejętności tworzenia filmów cyfrowych pokazujących ruch na scenach 3-D.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

**z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 – potrafi samodzielnie napisać programy realizujące podstawowe algorytmy z zakresu przetwarzania i kompresji obrazów cyfrowych.  
 PEK\_U02 – potrafi używać oprogramowania do edycji i przetwarzania obrazów.  
 PEK\_U03 – potrafi wykonać prosty film cyfrowy obrazujący ruch na syntetycznej scenie 3-D.  
 PEK\_U04 – potrafi na podstawie samodzielnie zdobytych informacji przygotować i przedstawić prezentację dotyczącą aktualnych zagadnień technologicznych związanych z dziedziną inżynierii obrazu.

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie, Środowisko MATLAB® + pakiet funkcji Image Processing Toolbox	2
La2	Obraz cyfrowy w komputerze. Formaty obrazów, konwersje pomiędzy formatami.	4
La3	Wybrane modele kolorów i ich zastosowania, Modele RGB, CMY, HSV, modele luminancja – chrominancja.	4
La4	Podstawowe algorytmy przetwarzania obrazów. Zmiana jasności i kontrastu, korekcja gamma, filtracja obrazu.	4
La5	Kompresja JPEG. Symulacja kodera i dekodera. Analiza jakości kompresji.	4
La6	GIMP – wprowadzenie. Podstawy obsługi, zarządzanie kolorem, tekst na obrazie.	4
La7	GIMP – kontynuacja. Montaż, retusz, ścieżki i ich zastosowanie.	4
La8	System POV-ray – wprowadzenie, Budowa modelu sceny 3-D, tworzenie prostego filmu animowanego.	4
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie, Sprawy organizacyjne, Przydzielenie tematów referatów	1
Se2	Sensory służące do akwizycji obrazów cyfrowych. Cyfrowe aparaty fotograficzne	2
Se3	Skanery cyfrowe. Cyfrowe kamery filmowe. Urządzenia do reprodukcji obrazów. Zapisywanie i odtwarzania filmów cyfrowych. Standardy DVD i Blu-ray.	2
Se4	Monitory CRT, LCD, Monitory plazmowe i projektory.	2
Se5	Telewizja cyfrowa naziemna i satelitarna, HDTV. Wirtualne studia telewizyjne.	2
Se6	Oprogramowanie do przetwarzania obrazów (Adobe Photoshop, GIMP). Oprogramowanie do montażu filmowego (Adobe Premiere i inne)	2
Se7	Przechwytywanie i detekcja ruchu. Rekonstrukcja geometrii sceny 3-D na podstawie kilku obrazów. Tomografia komputerowa	2
Se8	Stereoskopia – zasada, sposoby prezentacji obrazów, zastosowania	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Ćwiczenia laboratoryjne (programowanie)
N2. Konsultacje
N3. Praca własna – przygotowanie do zajęć laboratoryjnych
N4. Praca własna – przygotowanie prezentacji

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01+PEK_U03	odpowiedzi ustne, analiza działania wykonanych programów, pisemne sprawozdania z ćwiczeń,
F2	PEK_W04	przygotowanie, technika i sposób wygłoszenia prezentacji
P = 0,6*F1 + 0,4*F2; F1 > 2, F2 > 2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Angel E., Interactive Computer Graphics A Top-Down Approach Using OpenGL, Addison Wesley, 2006.
- [2] Domański, Zaawansowane techniki kompresji obrazów i sekwencji wizyjnych, PPPP Poznań 2000.
- [3] Drozdek A. Wprowadzenie do kompresji danych, WNT Warszawa 1999
- [4] Grafika komputerowa metody i narzędzia, pod red. J. Zabrodzkiego, WNT, 1994.
- [5] Gonzales R., Woods R., Digital Image Processing, Prentice-Hall, New Jersey, 2002.
- [6] Matlab R2012a Documentation, Image Processing Toolbox, MathWorks
- [7] Pavlidis T., Grafika i przetwarzanie obrazów, WNT, Warszawa, 1987.
- [8] Skarbek W., Metody reprezentacji obrazów cyfrowych, PLJ, Warszawa, 1993.
- [9] Russ J. C., The Image Processing Handbook, CRC Press, Wydanie V, 2007,
- [10] Yun Q. Shi, Huifang Sun. Image and Video Compression for Multimedia Engineering: Fundamentals, CRC Press, 2008

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Czasopisma dostępne w serwisie IEEE Explore <http://ieeexplore.ieee.org> )

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

**Jacek Jarnicki, [jacek.jarnicki@pwr.wroc.pl](mailto:jacek.jarnicki@pwr.wroc.pl)**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Inżynieria obrazów cyfrowych** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka** I SPECJALNOŚCI **Inżynieria internetowa**

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
<b>PEK_U01</b>	S2INT_U03	C1, C2	La1+La5	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	S2INT_U03	C3	La6, La7	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	S2INT_U03	C4	La8	N1, N2, N3
<b>PEK_U04</b>	S2INT_U03	C1	Se1+Se8	N4

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Systemy ekspertowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Expert Systems</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Inżynieria Systemów Informatycznych</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU216</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
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	<b>4</b>				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			3	
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			1	

#### **WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. Zna metody sztucznej inteligencji.
2. Zna możliwości wykorzystania systemów ekspertowych do wspomagania różnych procesów doradczo-decyzyjnych.
3. Umie programować w językach wyższego rzędu.

#### **CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy dotyczącej problemów pojawiających się przy tworzeniu struktury oraz kolejnych etapów budowy systemów ekspertowych.
- C2. Nabycie wiedzy w zakresie metod i technik wykorzystywanych do rozwiązywania problemów pojawiających się w budowie systemów doradczo-decyzyjnych.
- C3. Nabycie umiejętności tworzenia reguł i faktów oraz akwizycji wiedzy do bazy wiedzy systemów ekspertowych.
- C4. Nabycie umiejętności stosowania odpowiednich metod i technik do rozwiązywania problemów pojawiających się przy implementacji komputerowej systemów ekspertowych.
- C5. Nabycie i utrwalenie umiejętności wyszukiwania informacji w literaturze naukowej oraz korzystania z dokumentacji narzędzi programistycznych.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – zna możliwości wykorzystania systemów ekspertowych do wspomagania różnych procesów doradczo-decyzyjnych.
- PEK\_W02 – zna problemy występujące przy tworzeniu struktury systemów ekspertowych.
- PEK\_W03 – zna analityczne i kodowe sposoby reprezentacji i strukturyzacji wiedzy w bazie wiedzy systemów ekspertowych.
- PEK\_W04 – zna kolejne etapy budowy systemów ekspertowych.
- PEK\_W05 – zna różne metody wnioskowania na wiedzy zawartej w bazie wiedzy systemu ekspertowego.
- PEK\_W06 – zna możliwości wykorzystania różnych narzędzi informatycznych do implementacji systemów ekspertowych.
- PEK\_W07 – zna istniejące rozwiązania systemów ekspertowych oraz szkieletowe systemy ekspertowe.
- PEK\_W08 – zna perspektywy rozwoju systemów ekspertowych w przyszłości.

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 – potrafi sklasyfikować i scharakteryzować problemy związane z wykorzystaniem systemów ekspertowych do wspomagania różnych procesów doradczo-decyzyjnych.
- PEK\_U02 – potrafi stworzyć strukturę i zbudować system ekspertowy.
- PEK\_U03 – potrafi wybrać odpowiednią metodę reprezentacji wiedzy w bazie wiedzy systemu ekspertowego.
- PEK\_U04 – potrafi dokonać implementacji komputerowej zbudowanego systemu ekspertowego.
- PEK\_U05 – potrafi przeprowadzić proces wnioskowania na wiedzy zawartej w bazie wiedzy systemu ekspertowego.
- PEK\_U06 – potrafi oszacować efektywność zbudowanego systemu ekspertowego i przydatność jego wykorzystania w zastosowaniach praktycznych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Ogólna charakterystyka systemów ekspertowych (definicje, analiza, klasyfikacja). Zalety wprowadzenia systemów ekspertowych oraz narzędzia ich realizacji. Metody konstrukcji systemów ekspertowych.	2
Wy2	Problemy nabywania wiedzy od ekspertów, techniki reprezentowania wiedzy. Struktura systemów ekspertowych.	2
Wy3	Regułowe systemy ekspertowe. Reprezentacja reguł wprowadzanych przez eksperta.	2
Wy4	Synteza bazy wiedzy systemu ekspertowego. Realizacja procesu wnioskowania	2
Wy5	Języki programowania do realizacji systemów ekspertowych. Szkieletowe systemy ekspertowe.	2
Wy6	Proces tworzenia systemów ekspertowych (etapy budowy).	2
Wy7	Przegląd istniejących rozwiązań systemów ekspertowych. Perspektywy rozwoju systemów ekspertowych. Kolokwium.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Sprawy organizacyjne, podanie programu oraz wymagań.	2
Pr2	Szczegółowe omówienie zadań projektowych.	2

Pr3	Realizacja reguł i faktów tworzących bazę wiedzy systemu ekspertowego.	6
Pr4	Tworzenie linii rozumowania przez system ekspertowy i wyciągania wniosków na bazie wiedzy zawartej w bazie wiedzy.	4
Pr5	Implementacja komputerowa zbudowanego systemu ekspertowego.	8
Pr6	Testowanie i analiza efektywności oraz wykorzystania w warunkach rzeczywistych zrealizowanego systemu ekspertowego.	6
Pr7	Repetitorium.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem projektora. N2. Konsultacje. N3. Praca własna – samodzielne wykonanie zadań w ramach projektu. N4. 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_U01 ÷ PEK_U06	Odpowiedzi ustne, konsultacje, pisemne sprawozdania z zadań projektowych.
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W08	Kolokwium
$P = 0,4 * F1 + 0,6 * F2$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Chromiec J., Strzemieczna E., Sztuczna inteligencja. Metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich. Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1994.</p> <p>[2] Niederliński A., Regułowo-modelowe systemy ekspertowe. Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego, Gliwice 2006.</p> <p>[3] Rutkowski L., Metody i techniki sztucznej inteligencji. Inteligencja obliczeniowa. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.</p> <p>[4] Stefanowicz B., Systemy eksperckie. Przewodnik. PWN, Warszawa 2003.</p> <p>[5] Twardowski Z., Inteligentne systemy wspomagania decyzji w strategicznym zarządzaniu organizacją gospodarczą. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice 2007.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Owoc M., Elementy systemów ekspertowych, cz.1: Sztuczna inteligencja i systemy ekspertowe. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2006.</p> <p>[2] Zieliński J., Inteligentne systemy w zarządzaniu. Teoria i praktyka. PWN, Warszawa 2000.</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Zbigniew Buchalski, zbigniew.buchalski@pwr.edu.pl</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Systemy ekspertowe**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**  
**I SPECJALNOŚCI Inżynieria Systemów Informatycznych**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01, PEK_W02</b>	S2INS_W09	C1, C2	Wy1, Wy2, Wy6, Wy7	N1,N2,N3,N4
<b>PEK_W03+ PEK_W05</b>	S2INS_W09	C3	Wy2÷Wy4	N1,N2,N3,N4
<b>PEK_W06, PEK_W07</b>	S2INS_W09	C4	Wy5	N1,N2,N3,N4
<b>PEK_U01, PEK_U02</b>	S2INS_U10	C1, C2	Pr2, Pr3	N1,N2,N3,N4
<b>PEK_U03</b>	S2INS_U10	C3	Pr3, Pr4	N1,N2,N3,N4
<b>PEK_U04+ PEK_U06</b>	S2INS_U10	C4	Pr5, Pr6	N1,N2,N3,N4

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
	<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Systemy inteligentnego przetwarzania</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Softcomputing</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria internetowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU301</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
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**

**\CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobycie wiedzy z zakresu sztucznych sieci neuronowych w zastosowaniu do rozpoznawania obrazów i sygnałów cyfrowych obejmująca: topologię sieci oraz znajomość wpływu parametrów pracy sieci na jej zachowanie i funkcjonowanie.
- C2. Zdobycie wiedzy o algorytmach genetycznych i logice rozmytej jako narzędziach pre- i postprocessingu danych.
- C3. Zdobycie wiedzy o systemach ekspertowych - zasadach tworzenia reguł wnioskowania i bazy wiedzy w przypadku określonych zastosowań.
- C4. Zdobycie umiejętności użycia środowisk projektowania, modelowania oraz symulacji systemów inteligentnego przetwarzania informacji dla potrzeb rozwiązania konkretnych problemów badawczych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01 – zna zasady i istotę inteligentnego przetwarzania informacji.  
 PEK\_W02 – definiuje zbiory rozmyte, rozumie ideę wnioskowania rozmytego.  
 PEK\_W03 – definiuje bazę wiedzy i reguły wnioskowania, zna budowę systemów ekspertowych.  
 PEK\_W04 – zna klasyczne architektury sieci neuronowych, algorytmy uczenia i generowania odpowiedzi oraz typowe ich zastosowania.  
 PEK\_W05 – zna klasyfikację, zasady opisu i implementacji, przykłady zastosowań algorytmów genetycznych.

**Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 – potrafi posługiwać się środowiskami projektowania, modelowania oraz symulacji sztucznych sieci neuronowych i algorytmów genetycznych w zadaniu rozpoznawania obrazów i sygnałów cyfrowych.  
 PEK\_U02 – potrafi posługiwać się środowiskami projektowania, modelowania oraz implementacji systemów ekspertowych w zadanych obszarach wiedzy.  
 PEK\_U03 – potrafi posługiwać się środowiskami projektowania, modelowania oraz implementacji zbiorów rozmytych i wnioskowania rozmytego w zadanych obszarach wiedzy.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Idea inteligentnego przetwarzania informacji, logika rozmyta	2
Wy2	Systemy ekspertowe – organizacja bazy wiedzy, reguły wnioskowania	2
Wy3	Systemy ekspertowe – zasady budowy i zastosowania	2
Wy4	Sztuczne sieci neuronowe: algorytmy uczenia i generowania odpowiedzi	2
Wy5	Perceptron wielowarstwowy, sieć Kohonena, sieć Hopfielda	3
Wy6	Algorytmy genetyczne: klasyfikacja, zasady opisu i realizacji	3
Wy7	Repetitorium	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Zapoznanie się z obszarem problemowym projektu. Prezentacja charakterystyka tematów, wybór tematów, ustalenie szczegółów ich realizacji	1
Pr2	Pogłębienie wiedzy teoretycznej w zakresie zarówno używanych mechanizmów systemów inteligentnego przetwarzania informacji, jak i przygotowania - bądź wstępnego przetworzenia - danych wejściowych oraz – jeśli jest taka konieczność – danych wyjściowych	1
Pr3	Prezentacja zagadnień związanych z metodyką realizowanego tematu, formułowanie zagadnień badawczych, definiowanie zmiennych i kryteriów, hipotezy badawcze, wybór środowiska badawczego, planowanie eksperymentów	1
Pr4	Realizacja indywidualnych zadań projektowych zmierzających do napisania odpowiedniego oprogramowania implementującego zarówno konieczne mechanizmy systemów inteligentnego przetwarzania informacji, jak i przetwarzania danych wejściowych (wyjściowych)	5
Pr5	Realizacja indywidualnych zadań projektowych zmierzających do uruchomienia realizowanego systemu i przeprowadzenie testów badających zachowanie systemu przy zmieniających się ustawieniach początkowych, parametrach pracy systemu oraz badania czułości systemu na zmiany warunków pracy	5

Pr6	Przygotowanie sprawozdania dokumentującego projekt systemu, jego implementację, użyte zbiory danych, wyniki prowadzonych testów oraz wynikające z projektu wnioski	1
Pr7	Prezentacja dokonań na spotkaniu o charakterze seminaryjnym – pod kierunkiem prowadzącego, na forum grupy studenckiej realizującej przedmiot	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz prezentacji multimedialnych  
 N2. Materiały dodatkowe umieszczane na stronie WWW przedmiotu  
 N3. Dyskusje problemowe z wykorzystaniem tablicy oraz innych dostępnych środków audiowizualnych  
 N4. Ćwiczenia praktyczne – projektowanie, symulacja, analiza funkcjonowania mechanizmów inteligentnego przetwarzania informacji  
 N5. Konsultacje  
 N6. Praca własna – przygotowanie do realizacji kolejnych etapów wykonywanego projektu  
 N7. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01-03	ocena przygotowanego systemu: jego projekt, implementacja, wykonane badania, ocena przygotowanego sprawozdania, ocena prezentacji projektu na spotkaniu seminaryjnym, ocena formalnej poprawności wykonania projektu: frekwencja na zajęciach, przygotowanie do każdego spotkania z prowadzącym, postęp realizacji prac
F2	PEK_W01-05	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] Hecht-Nielsen R.; Neurocomputing. Addison-Wesley Publishing Company
- [2] Hertz J., Krogh A., Palmer R. G.; Wstęp do obliczeń neuronowych. WNT, Warszawa
- [3] Korbicz J., Obuchowski A., Uciński D.; Sztuczne sieci neuronowe. Podstawy i zastosowania, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa
- [4] Osowski S.; Sieci neuronowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa
- [5] Osowski S.; Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym, WNT, Warszawa
- [6] Mulawka J. J.; Systemy ekspertowe. WNT, Warszawa
- [7] Rutkowska D., Piliński M., Rutkowski L.; Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte. PWN, Warszawa – Łódź
- [8] Tadeusiewicz R.; Sieci neuronowe. Akademicka Oficyna Wydawnicza RM, Warszawa

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Bouchon Meunier B., *Fuzzy Logic and Soft Computing*
- [2] Castilo O., Bonarini A., *Soft Computing Applications*

[3]	Damiani E., <i>Soft Computing in Software Engineering</i>
[4]	Kung S. Y.: <i>Digital Neural Networks</i> , PTR Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey
[5]	Waterman D. A.; <i>A Guide to Expert Systems</i> . Addison-Wesley Publishing Company
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
<b>Dr inż. Jacek Mazurkiewicz, Jacek.Mazurkiewicz@pwr.wroc.pl</b>	

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU:

**Systemy inteligentnego przetwarzania**  
**EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU: Informatyka**  
**I SPECJALNOŚCI Inżynieria internetowa**

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	S2INT_W01	C1, C2, C3	Wy1	N1,N2,N3,N5,N7
PEK_W02	S2INT_W01	C2	Wy1	N1,N2,N3,N5,N7
PEK_W03	S2INT_W01	C3	Wy2,3	N1,N2,N3,N5,N7
PEK_W04	S2INT_W01	C1	Wy4,5	N1,N2,N3,N5,N7
PEK_W05	S2INT_W01	C2	Wy6	N1,N2,N3,N5,N7
PEK_U01	S2INT_U01	C4	Pr1-Pr7	N2,N4,N5,N6
PEK_U02	S2INT_U01	C4	Pr1-Pr7	N2,N4,N5,N6
PEK_U03	S2INT_U01	C4	Pr1-Pr7	N2,N4,N5,N6

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Inteligencja Obliczeniowa i jej zastosowania</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Computational Intelligence and Its Applications</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Inżynieria Systemów Informatycznych</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU218</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		90		
Forma zaliczenia	<u>Egzamin</u>		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>6</b>				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy i umiejętności związanych z wykonaniem analizy bezpieczeństwa systemów z niepewną informacją
- C2. Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu zagadnień związanych z eksploracją danych
- C3. Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu działania i projektowania podstawowych modeli przetwarzania ewolucyjnego
- C4. Nabycie wiedzy z zakresu podstaw sztucznych systemów immunologicznych
- C5. Nabycie wiedzy i umiejętności związanych z projektowaniem heurystycznych modeli hybrydowych
- C6. Nabycie wiedzy i umiejętności dotyczących budowy algorytmów wyszukiwania elementów podobnych w masywnych zbiorach danych
- C7. Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu ekstrakcji cech z masywnych zbiorów danych
- C8. Nabycie wiedzy i umiejętności dotyczących analizy skupień i klasyfikacji danych wielowymiarowych



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – zna zasady budowy drzew niezdatności i drzew zdarzeń z rozmytymi prawdopodobieństwami  
 PEK\_W02 – posiada podstawową wiedzę na temat problemów eksploracji danych  
 PEK\_W03 – ma wiedzę o podstawowych modelach przetwarzania ewolucyjnego  
 PEK\_W04 – ma wiedzę o podstawach sztucznych systemów immunologicznych  
 PEK\_W05 – ma wiedzę o modelach hybrydowych i ich zastosowaniach  
 PEK\_W06 – zna miary podobieństwa danych  
 PEK\_W07 – posiada podstawową wiedzę na temat zagadnienia redukcji wymiarowości danych  
 PEK\_W08 – zna podstawowe metody analizy skupień  
 PEK\_W09 – zna wybrane metody statystycznej klasyfikacji danych

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 – potrafi wykonać analizę bezpieczeństwa systemów z niepewną informacją  
 PEK\_U02 – potrafi opracować i zaimplementować algorytm przetwarzania ewolucyjnego  
 PEK\_U03 – potrafi opracować i zaimplementować hybrydowy algorytm metaheurystyczny  
 PEK\_U04 – potrafi opracować algorytmy wyszukiwania elementów podobnych w masywnych zbiorach danych  
 PEK\_U05 – potrafi zaimplementować wybrane algorytmy redukcji wymiarowości danych w danym środowisku programistycznym i zastosować je do ekstrakcji cech z danych masywnych  
 PEK\_U06 – potrafi zaimplementować i zastosować właściwy algorytm do danego zadania grupowania danych  
 PEK\_U07 – potrafi zrealizować klasyfikację danych wieloklasowych i wielowymiarowych za pomocą różnych klasyfikatorów statystycznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do Inteligencji obliczeniowej. Podstawy teorii zbiorów rozmytych	2
Wy2	Analiza bezpieczeństwa z użyciem drzew niezdatności z rozmytymi prawdopodobieństwami	2
Wy3	Analiza bezpieczeństwa z użyciem drzew zdarzeń z rozmytymi prawdopodobieństwami	2
Wy4	Wybrane zagadnienia eksploracji danych	3
Wy5	Modele przetwarzania ewolucyjnego: GA, GP, EP, ES	3
Wy6	Sztuczne systemy immunologiczne	2
Wy7	Modele hybrydowe i ich zastosowania: systemy xGCS, IFRAIS	2
Wy8	Miary podobieństwa elementów	2
Wy9	Wyszukiwanie elementów podobnych	2
Wy10	Redukcja wymiarowości danych: przekształcenie z wielowymiarowej przestrzeni obserwacji do niskowymiarowej różnorodności zanurzonej	1
Wy11	Metoda analizy składowych głównych – analiza wariancji	1
Wy12	Metoda estymacji wybranych wektorów własnych – algorytmy Powera i Lanczosa	1
Wy13	Analiza ukrytych grup semantycznych	1
Wy14	Nieujemna faktoryzacja macierzy – podejście algebraiczne i geometryczne	1
Wy15	Metody dekompozycji tensorów: dekompozycja Tuckera, CP i NTF	1
Wy16	Analiza skupień: k-means, grupowanie spektralne i symetryczna nieujemna	2

	faktoryzacja macierzy	
Wy17	Klasyfikacja danych: k-NN, LDA, SVM i KSVM	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Zagadnienia organizacyjne	2
La2	Analiza bezpieczeństwa z użyciem drzew niezdatności z rozmytymi prawdopodobieństwami	2
La3	Analiza bezpieczeństwa z użyciem drzew zdarzeń z rozmytymi prawdopodobieństwami	2
La4	Projekt i implementacja wybranego algorytmu ewolucyjnego	4
La5	Projekt i implementacja wskazanego modelu hybrydowego	6
La6	Miary podobieństwa elementów	2
La7	Wyszukiwanie elementów podobnych	2
La8	Analiza składowych głównych – efektywna implementacja algorytmu PCA dla masywnych zbiorów danych	2
La9	Metody nieujemnej dekompozycji macierzy i tensorów – estymacja składowych ukrytych	2
La10	Ekstrakcja cech i reprezentacja danych – porównanie metod PCA, NMF i dekompozycji tensorów	2
La11	Analiza skupień – porównanie metod LSA, NMF i k-means	2
La12	Klasyfikacja danych za pomocą metod k-NN i SVM	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem tablicy i wideoprojektora
N2. Ćwiczenia laboratoryjne
N3. Konsultacje
N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych, samodzielne studia

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> F – formująca (w trakcie semestru), P –podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01, PEK_U04	Ocenie poddawane będą realizowane zadania w ramach laboratorium La2-La3, La6-La7
F2	PEK_U02, PEK_U03	Ocenie poddawane będą realizowane zadania w ramach laboratorium La4-La5.
F3	PEK_U05- PEK_U07	Ocenie poddawane będą realizowane zadania w ramach laboratorium La8 – La12.
F4	PEK_W01- PEK_W09	Egzamin pisemny
$F_{\text{śr}} = (F1 + F2 + F3)/3$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• P = 2.0 jeśli (F1<sub>śr</sub> = 2.0 <b>lub</b> F4 = 2.0)</li> <li>• P = F4 jeśli (F4 &gt; 2.0 i 2.0 &lt; F<sub>śr</sub> &lt; 4.5), F1&gt;2 i F2&gt;2 i F3&gt;0</li> <li>• P = F4+0.5 jeśli (F<sub>śr</sub> &gt; 4) (zaokrąglana do najbliższej oceny wg obowiązującej skali ocen), F1&gt;2 i F2&gt;2 i F3&gt;0</li> </ul>		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

1. J. Arabas, Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, WNT, Warszawa, 2003
2. J. Hebler, M. Fisher, R. Blace, A. Perez-Lopez, M. Dean: Semantic Web Programming, Wiley
3. Z. Michalewicz, Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne, WNT, Warszawa, 1996
4. D. Rutkowska, M. Piliński, L. Rutkowski, Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte, PWN, Warszawa-Łódź, 1997.
5. S. T. Wierchoń, Metody reprezentacji i przetwarzania informacji niepewnej w ramach teorii Dempstera-Shafera, Instytut Podstaw Informatyki PAN, Warszawa 1996.
6. J. Leskovec, A. Rajaraman, J. D. Ullman, Mining of Massive Datasets.
7. T. Szopa, Niezawodność i bezpieczeństwo, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.
8. J. Hopcroft, R. Kannan, Foundations of Data Science, E-book, 2014, <http://www.ime.usp.br/~yoshi/TMP/Hopcroft-Kannan.pdf>
9. Ch. M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006
10. A. Cichocki, R. Zdunek, A. H. Phan, S.-I. Amari, Nonnegative Matrix and Tensor Factorization: Applications to Exploratory Multi-way Data Analysis and Blind Source Separation, Wiley and Sons, UK, 2009
11. M. Krzyśko, W. Wołyński, T. Górecki, M. Skorzybut, Systemy uczące się: rozpoznawanie wzorców, analiza skupień i redukcja wymiarowości, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Computational Intelligence, An International Journal, Wiley Periodicals, Inc.
2. S. Sumathi, P. Surekha, Computational intelligence paradigms: theory and applications using MATLAB. Taylor&Francis Group, 2010
3. L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji, Wydanie drugie zmienione, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2011
4. D. Barber, Bayesian Reasoning and Machine Learning, Cambridge University Press, 2012
5. E. Alpaydin, Introduction to Machine Learning, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2010
6. J. Koronacki, J. Ćwik, Statystyczne systemy uczące się, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2008
7. D.E. Goldberg, Algorytmy genetyczne i ich zastosowania, WNT, Warszawa, 2003

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

Jan Magott, [jan.magott@pwr.wroc.pl](mailto:jan.magott@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Inteligencja Obliczeniowa**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**  
**I SPECJALNOŚCI Inżynieria Systemów Informatycznych**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
PEK_W01	S2INE_W0x	C1	Wy1-Wy3	N1, N2, N3, N4
PEK_W02	S2INE_W0x	C2	Wy4	N1, N2, N3, N4
PEK_W03	S2INE_W0x	C3	Wy5	N1, N2, N3, N4
PEK_W04	S2INE_W0x	C4	Wy6	N1, N2, N3, N4
PEK_W05	S2INE_W0x	C5	Wy7	N1, N2, N3, N4
PEK_W06	S2INE_W0x	C6	Wy8-Wy9	N1, N2, N3, N4
PEK_W07	S2INE_W0x	C7	Wy10-Wy15	N1, N2, N3, N4
PEK_W08	S2INE_W0x	C8	Wy16	N1, N2, N3, N4
PEK_W09	S2INE_W0x	C8	Wy17	N1, N2, N3, N4
PEK_U01	S2INE_U0y	C1	La2-La3	N2, N3, N4
PEK_U02	S2INE_U0y	C3	Wy5, La4	N2, N3, N4
PEK_U03	S2INE_U0y	C5	Wy7, La5	N2, N3, N4
PEK_U04	S2INE_U0y	C6	La6-La7	N2, N3, N4
PEK_U05	S2INE_U0y	C7	La8-La10	N2, N3, N4
PEK_U06	S2INE_U0y	C8	La11	N2, N3, N4
PEK_U07	S2INE_U0y	C8	La12	N2, N3, N4

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Eksploracja danych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Data mining</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU302</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
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				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	3		2		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu zastosowań oraz zasad projektowania systemów wielowymiarowej analizy danych (OLAP – Online Analytical Processing).
- C2. Nabycie umiejętności projektowania procesów integracji danych (ETL - Extract-Transform-Load), wielowymiarowych baz analitycznych oraz kostek wielowymiarowych w wybranym środowisku programistycznym (np. MS SQL Server Integration Services (SSIS) oraz Analytical Services (SSAS)).
- C3. Nabycie wiedzy dotyczącej zastosowania najważniejszych metod eksploracji danych w zagadnieniach biznesowych i naukowych (metod modelowania predykcyjnego, grupowania danych, analizy reguł asocjacyjnych, modelowania szeregów czasowych, metod text mining).
- C4. Nabycie wiedzy na temat najważniejszych algorytmów statystycznych oraz algorytmów z obszaru uczenia maszynowego, wykorzystywanych ww. dziedzinach eksploracji danych, oraz specyfiki analizy dużych danych (w tym modelu MapReduce).
- C5. Nabycie wiedzy na temat metodyki prowadzenia eksploracji danych w środowisku biznesowym (metodyka CRISP-DM lub SEMMA).
- C6. Nabycie umiejętności zaimplementowania procesu data mining w wybranym środowisku programistycznym (np. SAS, SAS Enterprise Miner).
- C7. Nabycie umiejętności dostrajania modeli predykcyjnych w celu realizacji wymaganych czułości lub specyficzności modeli.
- C8. Nabycie umiejętności samodzielnego poszerzania wiedzy w zakresie rozwijanych metod

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

**Z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W1 – zna zastosowania oraz metody projektowanie hurtowni danych i systemów wielowymiarowej analizy danych (OLAP, Online Analytical Processing)
- PEK\_W2 – zna wymagania na bazy danych dla potrzeb systemów analitycznych oraz podstawowe modele tych systemów (relacyjny – ROLAP, wielowymiarowy – MOLAP, hybrydowy - HOLAP)
- PEK\_W3 – zna zasady integracji danych i budowy procesów ETL (Extract, Transform, Load)
- PEK\_W4 – zna zastosowania najważniejszych metod eksploracji danych (data mining) w problemach biznesowych lub naukowych, w tym w zadaniach web mining – metod modelowania predykcyjnego, grupowania danych, generacji reguł asocjacyjnych i in.
- PEK\_W5 – zna najważniejsze algorytmy obliczeniowe wykorzystywane w ww. dziedzinach eksploracji danych
- PEK\_W6 – zna metodykę eksploracji danych przy rozwiązywaniu problemów w środowisku biznesowym (CRISP-DM, SEMMA)

**Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 – potrafi zaprojektować środowisko wielowymiarowej analizy danych oparte na hurtowni danych, kosztach wielowymiarowych i narzędziach OLAP
- PEK\_U02 – umie zaprojektować procesy ETL integracji danych pobieranych z rozproszonych, niejednorodnych źródeł oraz zaimplementować je w wybranym środowisku programistycznym (MS SQL Server Integration Services – SSIS)
- PEK\_U03 – umie zaimplementować wielowymiarową bazę danych oraz kostki wielowymiarowe w środowisku MS SQL Analytical Services (SSAS)
- PEK\_U04 – umie przeprowadzić analizę wymagań dot. problemu analitycznego pod kątem doboru odpowiednich metod eksploracji danych / raportowania wielowymiarowego
- PEK\_U05 – umie zaimplementować proces data mining w wybranym środowisku (system SAS, narzędzie SAS Enterprise Miner)
- PEK\_U06 – umie dostrajać budowane klasyfikatory w celu realizacji wymaganych czułości lub specyficzności modeli

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

- PEK\_K01 – rozumie konieczność samodzielnego poszerzania wiedzy i umiejętności w zakresie rozwijanych metod i narzędzi eksploracji danych

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Cel, zastosowania, podstawowe pojęcia i architektura hurtowni danych i systemów OLAP (Online Analytical Processing)	2
Wy2, Wy3	Projektowanie bazy danych dla OLAP – schematy ROLAP (bazy relacyjne), MOLAP (bazy wielowymiarowe, MDDDB), HOLAP (rozwiązania hybrydowe). Agregacja danych w strukturach MDDDB. Język zapytań wielowymiarowych MDX	4
Wy4	Cel i zastosowania najważniejszy metod eksploracji danych (data mining) w problemach biznesowych lub naukowych – metod modelowania predykcyjnego, grupowania danych, generacji reguł asocjacyjnych, analizy szeregów czasowych. Metody web mining.	2
Wy5	Algorytmy modelowania predykcyjnego – regresja: podstawy statystycznej teorii decyzji, weryfikacja dopasowania modelu, wybór	2

	istotnych parametrów	
Wy6	Algorytmy modelowania predykcyjnego – klasyfikacja: podstawy teoretyczne, klasyfikator i błąd Bayesa, liniowa i kwadratowa analiza dyskryminacyjna (LDA, QDA). Klasyfikatory nieparametryczne. Regresja logistyczna.	2
Wy7	Metody liniowe w klasyfikacji –algorytm perceptronu. Sieci neuronowe	2
Wy8	Drzewa decyzyjne – algorytmy uczenia	2
Wy9	Klasyfikator SVM	2
Wy10	Jakość klasyfikacji – krzywa ROC. Metody wyboru cech i redukcji wymiarowości, algorytm PCA	2
Wy11	Metody grupowania danych (clustering) – algorytm kNN, algorytmy hierarchiczne, vector quantization, SOM	2
Wy12	Algorytm wyznaczania reguł asocjacyjnych	2
Wy13, Wy14	Metody i algorytmy text mining, wybór cech z dokumentów tekstowych, miara TF IDF, metody NLP stosowane w text mining.	4
Wy15	Analiza dużych danych w środowisku MapReduce (np. Hadoop), przykłady zastosowań, algorytmy.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1, La2	Wprowadzenie do narzędzia MS SQL Server Integration Services (SSIS) oraz Analysis Services (SSAS)	4
La3, La4	Projekt i realizacja procesów integracji, czyszczenia i uspólniania danych – procesów ETL w narzędziu SSIS	4
La5, La6	Projekt wielowymiarowego modelu danych w hurtowni danych – tabele faktów i wymiarów, kostki OLAP. Implementacja bazy w narzędziu SSAS, deployment kostek na serwer Analysis Services	4
La7	Opracowanie dokumentacji wykonanego środowiska hurtowni danych i kostek OLAP	2
La8, La9	Wprowadzenie do narzędzia SAS / SAS Enterprise Miner	4
La10, La11	Budowa podstawowego procesu data mining dla zadania klasyfikacji w narzędziu SAS Enterprise Miner, wg metodyki SEMMA. Analiza skuteczności zestawu modeli bazowych (drzewa decyzyjne, sieci neuronowe, regresja logistyczna, metoda najbliższych sąsiadów), wyznaczenie czułości, specyficzności, krzywe ROC	4
La12	Dostrajanie modeli z wykorzystaniem metod redukcji wymiarowości (w tym metody PCA)	2
La13	Analiza empiryczna błędów klasyfikacji w zależności od parametrów regulujących elastyczność modeli, próba dostrajania modeli	2
La14	Analiza skuteczności metod metauczenia – boosting, bagging, łączenie modeli	2
La15	Analiza innych metod dostrajania modeli predykcyjnych (niesymetryczne koszty błędów, poprawa rozkładu danych uczących i in.)	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji PowerPoint
N2. Ćwiczenia laboratoryjne
N3. Konsultacje
N4. Praca własna – przygotowanie się do realizacji zadań laboratoryjnych

N5. 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_U01 ÷ PEK_U06 PEK_K01	Ocena wykonanych zadań laboratoryjnych, rozmowa dot. wniosków z przeprowadzonych badań
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W06	Kolokwium pisemne
P = 0,5*F1 + 0,5*F2, o ile F1>2 i F2>2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] J. Han, M. Kamber, *Data Mining: Concepts and Techniques*, Third Edition, Elsevier 2012, (lub Second Edition, 2006)
- [2] Z. Markov, D. Larose, *Eksploracja zasobów internetowych : analiza struktury, zawartości i użytkowania sieci WWW*, PWN 2009
- [3] D. Larose, *Metody i modele eksploracji danych*, PWN 2008
- [4] H. Maciejewski, *Application programming: Data mining and data warehousing*, PWR 2011
- [5] J. Leskovec, A. Rajaraman, J. Ullman, *Mining of Massive Datasets*, 2014.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] T. Hastie, R. Tibshirani, J. H. Friedman, *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Second Edition*, Springer 2011
- [2] Portal dot. zastosowań i narzędzi data mining <http://www.kdnuggets.com/>
- [3] R. Journey, *Zwinna analiza danych. Apache Hadoop dla każdego*. Helion 2015

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

Henryk Maciejewski, [henryk.maciejewski@pwr.edu.pl](mailto:henryk.maciejewski@pwr.edu.pl)

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Hurtownie i eksploracja danych** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka** I SPECJALNOŚCI **Inżynieria internetowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01 - PEK_W06	S2INT_W02	C1, C3-C5	Wy1-Wy15	N1, N3, N5
PEK_U01 - PEK_U06	S2INT_U02	C2, C6,C7	La1-La15	N2, N4
PEK_K01	S2INF_K04	C8	La12-La15	N2, N4



<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Bezpieczeństwo usług sieciowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Secure Systems and Networks</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Inżynieria internetowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU305</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		30		
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		

<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1 Poznanie bieżących problemów związanych z ochroną systemów i sieci komputerowych
C2 Nabycie umiejętności analizy rozwiązań dotyczących bezpieczeństwa
C3 Nabycie umiejętności praktycznego stosowania rozwiązań z dziedziny bezpieczeństwa

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – definiuje wymagania bezpieczeństwa w sieci
- PEK\_W02 – wie, co to są hasła jednorazowe, tokeny, karty dostępowe
- PEK\_W03 – zna metody zapewniania bezpieczeństwa komunikacji w sieciach komputerowych
- PEK\_W04 – zna metody programowe i sprzętowe uwierzytelniania i autoryzacji dostępu
- PEK\_W05 – zna i rozumie problemy związane z podsłuchiwaniami informacji w sieciach TCP/IP i metodami spoofingu
- PEK\_W06 – zna i rozróżnia problemy bezpieczeństwa występujące w warstwach 2-4 modelu OSI w sieciach TCP/IP (ataki typu ping of death, smurf i inne)
- PEK\_W07 – zna i rozumie problemy związane z poszczególnymi protokołami sieciowymi takimi jak NFS, FTP, RLOGIN, DNS, SMTP, SSH, FTP, HTTP
- PEK\_W08 – wie, co to jest nadpisanie bufora i inne typowe błędy związane z bezpieczeństwem i wie jakimi technikami unikać takich błędów
- PEK\_W09 – zna i kojarzy metody fizycznej ochrony danych (backupy, macierze dyskowe)
- PEK\_W10 – wie, co to jest SSL i jak z niego korzystać

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 – potrafi ocenić poziom bezpieczeństwa różnych metod uwierzytelniania
- PEK\_U02 – potrafi wskazać alternatywne metody zwiększające bezpieczeństwo dostępu do systemów komputerowych
- PEK\_U03 – potrafi wskazać typowe błędy związane z bezpieczeństwem w konfiguracji serwerów sieciowych
- PEK\_U04 – potrafi rozpoznać typowe ataki typu smurf, ping of death, land i inne.
- PEK\_U05 – potrafi wykonać skanowanie sieci
- PEK\_U06 – potrafi wykorzystać techniki podsłuchiwania pakietów
- PEK\_U07 – potrafi sprawdzić integralność danych w systemie komputerowym i wykorzystać techniki kryptograficzne do zwiększenia bezpieczeństwa systemu (m.in. SSL)
- PEK\_U08 – potrafi skonfigurować system firewall
- PEK\_U09 – potrafi znaleźć i wykorzystać informacje o bieżących problemach związanych z bezpieczeństwem systemów komputerowych

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 – jest świadomy znaczenia wagi przykładanej do pisania aplikacji z zachowaniem reguł bezpieczeństwa
- PEK\_K02 – jest świadomy odpowiedzialności wynikającej z wiedzy o dziurach w bezpieczeństwie poszczególnych aplikacji lub systemów komputerowych
- PEK\_K03 – rozumie konieczność samokształcenia oraz samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy w praktyce

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zagadnienia wstępne, Identyfikator użytkownika/grupy i prawa dostępu. Administrator systemu i jego uprawnienia.	2
Wy2	Ochrona dostępu do pamięci i programów specjalnych, programy systemowe działające z uprawnieniami nadzorca systemu.	3
Wy3	Ochrona dostępu do urządzeń zewnętrznych oraz mechanizmów systemowych.	2
Wy4	Demony systemowe, ochrona zasobów	1
Wy5	Filtry pakietów. Zagrożenia w warstwie 3 protokołów IP (ICMP, UDP, TCP).	2

Wy6	Zagrożenia poszczególnych usług w protokołach TCP/IP i UDP/IP (SMTP, FTP, itp. )	2
Wy7	Polityka bezpieczeństwa.	2
Wy8	Wirusy, robaki, konie trojańskie i inne zagrożenia.	2
Wy9	Pisanie bezpiecznych programów - pułapki w funkcjach systemowych	2
Wy10	Systemy firewall.	2
Wy11	Skanowanie portów i metody aktywnego badania stanu sieci.	2
Wy12	Sniffing, spoofing, ataki Man-In-the-Middle	2
Wy13	Ochrona integralności danych, wykrywanie rootkitów	2
Wy14	Secure Sockets Layer (SSL) i inne mechanizmy warstw 3-7 (S-HTTP, PGP)	2
Wy15	Repetitorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wstęp, podsłuchiwanie pakietów (sniffing)	4
La2	Skanowanie sieci i testy penetracyjne	6
La3	Certyfikaty SSL – konfiguracja serwerów, dostęp do stron WWW z użyciem certyfikatów klienckich	4
La4	Programowanie SSL	6
La5	Testowanie integralności danych i ukrywanie rootkitów	4
La6	Systemy firewall	6
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykłady N2. Praca własna – Problemy do rozwiązania podawane na wykładach N3. Praca własna – zajęcia do wykonania w trakcie laboratorium, pisanie programów N4. Praca własna – przygotowanie do zajęć N5. Konsultacje

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
<b>F1</b>	PEK_U01-PEK_U09	Ocena wykonania zajęć laboratoryjnych
<b>F2</b>	PEK_U09, PEK_K01-PEK_K03	Ocena zagadnień problemowych podanych w trakcie wykładu
<b>F3</b>	PEK_W01-PEK-W09	Kolokwium zaliczeniowe
<b><math>P=0.9 \cdot F3 + 0.2 \cdot F2</math>, <math>P2=F1</math></b>		

Ocena podsumowująca powinna być jedna i wynikać z ocen formujących. Tutaj brak jest wpływu F1 na P. Czym jest P2? Wzór należy przeformułować. Ponadto w czasie wykładu powinna być sprawdzana wiedza, a nie umiejętności (efekty kształcenia brane pod uwagę podczas formułowania oceny F2).

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] GARFINKEL & SPAFFORD: Bezpieczeństwo w Uniksie i Internecie
- [2] SCHNEIER, BRUCE : Kryptografia dla praktyków
- [3] BACH, MAURICE J., Budowa systemu operacyjnego UNIX
- [4] KUTYŁOWSKI M., Kryptografia. Teoria i praktyka zabezpieczania systemów komputerowych

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Stevens - Programowanie zastosowań sieciowych w systemie UNIX
- [2] Silberschatz, Abraham – Podstawy systemów operacyjnych

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

**Tomasz Surmacz, tomasz.surmacz@pwr.wroc.pl**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Bezpieczeństwo Usług Sieciowych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka**  
 I SPECJALNOŚCI **Inżynieria internetowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01 (wiedza)	S2INT_W04	C1	Wy1, Wy2	N1, N2, N5
PEK_W02	S2INT_W04	C1	Wy3, Wy4	N1, N2, N5
PEK_W03	S2INT_W04	C1	Wy3	N1, N2, N5
PEK_W04	S2INT_W04	C1	Wy2	N1, N2, N5
PEK_W05	S2INT_W04	C1	Wy12	N1, N2, N5
PEK_W06	S2INT_W04	C1	Wy5	N1, N2, N5
PEK_W07	S2INT_W04	C1	Wy6, Wy8	N1, N2, N5
PEK_W08	S2INT_W04	C1	Wy9	N1, N2, N5
PEK_W09	S2INT_W04	C1	Wy3, Wy7	N1, N2, N5
PEK_W10	S2INT_W04	C1	Wy14	N1, N2, N5
PEK_U01 (umiejętności)	S2INT_U05	C2, C3	Wy1-Wy2, La1-La6	N1, N3, N4, N5
PEK_U02	S2INT_U05	C2, C3	La1-La6	N3, N4, N5
PEK_U03	S2INT_U05	C2, C3	Wy4, La5-La6	N1, N3, N4, N5
PEK_U04	S2INT_U05	C2, C3	Wy5	N1, N5
PEK_U05	S2INT_U05	C2, C3	Wy11, La2	N1, N3, N4, N5
PEK_U06	S2INT_U05	C2, C3	Wy12, La1	N1, N3, N4, N5
PEK_U07	S2INT_U05	C2, C3	Wy13, La4, La5	N1, N3, N4, N5
PEK_U08	S2INT_U05	C2, C3	Wy10, La6	N1, N3, N4, N5
PEK_U09	S2INT_U05	C2, C3	La1-La6	N3, N4, N5
PEK_K01 (kompetencje)	S2INT_W04	C2, C3	La1-La6	N3, N4, N5
PEK_K02	S2INT_W04	C2, C3	La1-La6	N3, N4, N5
PEK_K03	S2INT_W04	C2, C3	La1-La6	N3, N4, N5

Wykład nie generuje umiejętności.

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Systemy Bezpieczne (FTC)</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Secure and Fault-Tolerant Systems</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Inżynieria internetowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU306</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75			75	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2			2	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zapoznanie się z pojęciami podstawowymi z zakresu modelowania, wykrywania i tolerowania uszkodzeń: defekt, uszkodzenie, błąd, klasy uszkodzeń i błędów, wiarygodność, dostępność, etc.
- C2 Zapoznanie się z architekturami systemów wykrywających i tolerujących uszkodzenia.
- C3 Zapoznanie się z konstrukcjami komponentów w/w systemów.
- C4 Zapoznanie się z metodami wykrywania i tolerowania uszkodzeń przez oprogramowanie.
- C5 Zapoznanie się z metodami przywracania stanu systemu po błędach i samonaprawy systemów.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – znajomość przyczyn stojących za potrzebą konstrukcji systemów komputerowych o podwyższonej wiarygodności i bezpieczeństwie użytkownika.
- PEK\_W02 – znajomość źródeł powstawania błędów w systemach komputerowych i skutków jakie mogą być ich następstwami.
- PEK\_W03 – znajomość różnic pomiędzy systemem wykrywającym a tolerującym uszkodzenia.
- PEK\_W04 – znajomość wybranych metod testowania i procedur diagnostycznych związanych z weryfikacją funkcjonalności sprzętu i oprogramowania.
- PEK\_W05 – znajomość podstawowych typów redundancji stosowanych w systemach wykrywających i/lub tolerujących uszkodzenia oraz ich typowych zastosowań.
- PEK\_W06 – znajomość wybranych kodów wykrywających błędy, ich własności, oraz metod stosowania w konstrukcji komponentów sprzętowych i oprogramowania.
- PEK\_W07 – znajomość wybranych klas układów samosprawdzalnych oraz dostarczanych przez nie własności i powodów ich konstruowania.
- PEK\_W08 – znajomość technik i metod podwyższania wiarygodności składowania danych w pamięciach RAM
- PEK\_W09 – znajomość typowych architektur systemów zdolnych do wykrywania i/lub tolerowania uszkodzeń i ich wpływu na wiarygodność i bezpieczeństwo systemu.
- PEK\_W10 – znajomość wybranych technik wykrywania i tolerowania uszkodzeń specjalizowanych dla poziomu mikroarchitektury procesora ogólnego przeznaczenia, znajomość powodów, dla których rozwija się specjalizowane metody wykrywania i tolerowania uszkodzeń.
- PEK\_W11 – znajomość wybranych technik wykrywania/tolerowania uszkodzeń przez oprogramowanie. Znajomość związku pomiędzy własnościami sprzętu a zdolnością oprogramowania do wykrycia uszkodzenia.
- PEK\_W12 – znajomość metody punktów przywracania i jej własności.
- PEK\_W13 – znajomość technik przywracania sprawności i samonaprawy systemu komputerowego po wystąpieniu błędu.
- PEK\_W14 – świadomość istnienia i zrozumienie wyzwań stojących przed konstruktorami systemów komputerowych o podwyższonej niezawodności i bezpieczeństwie w czasach procesorów wielordzeniowych i hybrydowych platform sprzętowych. To jest kompetencja społeczna.

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 – umiejętność rozróżnienia błędów powstałych w wyniku uszkodzeń sprzętu komputerowego i oprogramowania.
- PEK\_U02 – umiejętność zastosowania metody tolerowania uszkodzeń w praktyce przy konstrukcji opisu sprzętowego w języku opisu sprzętu oraz programu komputerowego.
- PEK\_U03 – umiejętność oceny własności wybranego kodu wykrywającego uszkodzenia.
- PEK\_U04 – umiejętność skonstruowania środowiska testowego wykrywającego błędy oprogramowania i/lub sprzętu.
- PEK\_U05 – umiejętność zastosowania zestawu metod wykrywania i/lub tolerowania uszkodzeń do podwyższenia wiarygodności nietrzywalnego systemu komputerowego.
- PEK\_U06 – umiejętność oceny kosztów związanych z podwyższeniem wiarygodności związanych ze zwiększoną złożonością systemu, oraz odniesienia tych kosztów do bieżącego stanu wiedzy.
- PEK\_U07 – umiejętność przeanalizowania i przedstawienia zwięzłego raportu na temat stanu wiedzy z zakresu dwóch wybranych aktualnych zagadnień wykrywania i tolerowania uszkodzeń.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 – wyszukiwania informacji w przedmiotowych bazach danych oraz jej krytycznej analizy,
- PEK\_K02 – zespołowej współpracy dotyczącej doskonalenia metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów,
- PEK\_K03 – rozumienia konieczności samokształcenia, w tym poprawiania umiejętności koncentracji uwagi i skupienia się na rzeczach istotnych oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności,

PEK\_K04 – rozwijania zdolności samooceny i samokontroli oraz odpowiedzialności za rezultaty podejmowanych działań,  
 PEK\_K05 – przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim,  
 PEK\_K06 – myślenia niezależnego i twórczego,  
 PEK\_K07 – istotę metodologii pracy polegającej na eksperymentalnej ocenie zaproponowanego rozwiązania i różnicowej charakterystyce rozwiązania na tle istniejącego stanu wiedzy,  
 PEK\_K08 – obiektywnej oceny osiągniętych wyników i przejrzystej ich prezentacji w formie raportu.  
 Należy dostosować sposób formułowania kompetencji do stylu formułowania wiedzy i umiejętności.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, informacje organizacyjne i metodologiczne.	2
Wy2	Taksonomia systemów bezpiecznych i tolerujących uszkodzenia.	2
Wy3	Modele uszkodzeń i błędów, metryki odporności systemów.	2
Wy4	Testowanie i diagnostyka systemów cyfrowych.	2
Wy5	Typy redundancji. Wykrywanie błędów	2
Wy6	Wybrane kody wykrywające błędy i ich własności.	2
Wy7	Wybrane układy samosprawdzalne i ich własności.	2
Wy8	Tolerowanie uszkodzeń w pamięciach RAM.	2
Wy9	Architektury systemów wykrywających/tolerujących uszkodzenia.	2
Wy10	Tolerowanie uszkodzeń w mikroprocesorach w tym wielordzeniowych	2
Wy11	Wykrywanie uszkodzeń przy pomocy oprogramowania.	2
Wy12	Tworzenie i wykorzystywanie punktów kontrolnych.	2
Wy13	Przywracanie stanu systemu po błędzie.	2
Wy14	Samonaprawa systemów komputerowych.	2
Wy15	Repetitorium.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Przedstawienie propozycji tematów projektów przez prowadzącego	2
Pr2	Wybór tematu projektu. Uzgodnienie planowanego zakresu prac.	2
Pr3	Przedstawienie wyników przeglądu literatury problemu.	2
Pr4	Przedstawienie wyników realizacji prototypowej przedmiotu projektu	2
Pr5	Zaplanowanie i uzgodnienie planowanego środowiska eksperymentu	2
Pr6	Przedstawienie wyników optymalizacji metody rozwiązania zadania	2
Pr7	Dostarczenie sprawozdania z realizacji projektu, prezentacja danych eksperymentalnych, wyników końcowych i wniosków z realizacji.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>14</b>

Powinno być w sumie 15 godzin.

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora.  
 N2. Praca własna: opracowanie wyników studiów literaturowych wybranego zagadnienia.



- N3. Praca własna: przygotowanie do kolokwium podsumowującego przedmiot.  
 N4. Konsultacje ogólnodostępne.  
 N5. Zajęcia projektowe konsultowane – praca własna w grupach dwuosobowych.  
 N6. Praca własna: przygotowanie rozwiązania wybranego problemu badawczego w oparciu o studia literaturowe, środowiska eksperymentalnego służącego ocenie jakości rozwiązania względem wybranych kryteriów, przeprowadzenie eksperymentów, opracowanie wyników, przygotowanie raportu, opracowanie recenzji wzajemnej innych raportów grup.

### 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_U07 PEK_K01; PEK_K03- PEK_K08	Samodzielne przeprowadzenie studiów literaturowych i sporządzenie przeglądu stanu wiedzy na wybrany wąski temat z zakresu dziedziny przedmiotu w formie referatu.
F2	PEK_U07 PEK_K01; PEK_K03- PEK_K08	Samodzielne przeprowadzenie studiów literaturowych i sporządzenie przeglądu stanu wiedzy na wybrany wąski temat z zakresu dziedziny przedmiotu w formie referatu.
F3	PEK_W01-PEK_W14	Samodzielne przeprowadzenie studiów literaturowych z całości problematyki przedmiotu i przygotowanie do kolokwium.
F4	PEK_U01-PEK_U07 PEK_K01-PEK_K-8	Samodzielna realizacja projektu badawczego nad wybranym aktualnym zagadnieniem z dziedziny przedmiotu, stworzenie prototypu systemu i metodologicznie poprawnego środowiska eksperymentu; przeprowadzenie pomiarów i badań; synteza wyników eksperymentów; opracowanie wniosków i stworzenie raportu końcowego.
<b>P1 = 0.25F1 + 0.25F2 + 0.5F3; P2 = F4</b>		

Ocena podsumowująca powinna być jedna. Tu są dwie niezależne od siebie.

OPINIA ZOP: Wygląda, jakby całe zajęcia student miał przerobić samodzielnie. Wykład jest po to, aby przekazać studentowi wiedzę, której stopień opanowania sprawdzany jest na kolokwium, zatem samodzielne studia literaturowe nie powinny być przedmiotem kolokwium. Ponadto F1 i F2 wskazują na seminarium, a nie na projekt.

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Stanisław J. Piestrak, „Metody tolerowania uszkodzeń w układach i systemach cyfrowych”, Instytut Informatyki, Automatyki i Robotyki Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2005
- [2] Israel Korin i C. Mani Krishna, „Fault-tolerant systems”, Morgan Kaufmann, 2007

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Daniel J. Sorin, „Fault-tolerant Computer Architecture, Morgan & Claypool, 2009
- [2] Ikhwan Lee, Mehmet Basoglu, Michael Sullivan, „Survey of Error and Fault Detection Mechanisms”, University of Texas at Austin, 2011
- [3] Goutam Kumar Saha, „Software-based fault tolerance – A survey”, Ubiquity, 2006
- [4] Mushtaq, H.; Al-Ars, Z.; Bertels, K.; , "Survey of fault tolerance techniques for shared memory multicore/multiprocessor systems," *Design and Test Workshop (IDT), 2011*

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

**Krzysztof, Berezowski, krzysztof.berezowski@pwr.wroc.pl**

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

.....  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU .....  
 I SPECJALNOŚCI .....

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)				
PEK_W02				
...				
...				
PEK_U01 (umiejętności)				
PEK_U02				
...				
PEK_K01 (kompetencje)				
PEK_K02				
...				

Proszę uzupełnić macierz powiązań.

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Sieciowe systemy multimedialne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Internet Multimedia Systems</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Inżynieria internetowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU308</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	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)	1			2	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z zakresu zdalnego nauczania
- C2. Poznanie technik tworzenia aplikacji webowych z elementami grafiki 3D
- C3. Nabycie wiedzy i umiejętności z zakresu technik tworzenia bogatych wizualnie aplikacji internetowych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – zna zasady tworzenia materiałów edukacyjnych dostępnych w Internecie

PEK\_W02 – zna techniki tworzenia aplikacji webowych z grafiką 3D

PEK\_W03 – zna techniki tworzenia bogatych wizualnie aplikacji internetowych

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi tworzyć multimedialne lekcje internetowe

PEK\_U02 – potrafi wykonać bogatą wizualnie aplikację internetową

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Bogate wizualnie aplikacje internetowe (RIA)	1
Wy2	Zdalne nauczanie przez Internet	2
Wy3	JavaScript	2
Wy4	HTML DOM, AJAX	2
Wy5	HTML5	2
Wy6	WebGL	2
Wy7	Frameworki JavaScript	2
Wy8	Repetitorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Sprawy organizacyjne, wprowadzenie, określenie problematyki, przedstawienie tematów projektów	2
Pr2	Omówienie szczegółowe zadań projektowych, podział projektu na podzadania, podział na zespoły, opracowanie harmonogramów	2
Pr3	Scenariusz lekcji multimedialnej	2
Pr4	Przygotowanie materiałów i implementacja lekcji multimedialnej	20
Pr5	Redakcja dokumentacji, podsumowanie efektów	2
Pr6	Ocena dokumentacji projektowej, prezentacja wyników	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykłady z wykorzystaniem slajdów

N2. Zajęcia projektowa – wykonywanie lekcji multimedialnej

N3. Konsultacje

N4. Praca własna – analiza dokumentacji technicznej, przygotowanie do kolokwium

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01-PEK_U02	Odpowiedzi ustne, obserwacja postępów prac prezentacja działania lekcji multimedialnej
F2	PEK_W01- PEK_W03	Kolokwium pisemne
P=0,66*F1+0,34*F2, obie oceny formujące muszą być pozytywne		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Zbigniew Zieliński *E-learning w edukacji. Jak stworzyć multimedialną i w pełni interaktywną treść dydaktyczną*
- [2] Zachary Kessin *HTML5. Programowanie aplikacji*

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Andreas Anyuru *Professional WebGL Programming: Developing 3D Graphics for the Web*
- [2] James Weaver, Weiqi Gao, Stephen Chin and Dean Iverson *Pro JavaFX 2: A Definitive Guide to Rich Clients with Java Technology*

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

**Tomasz Walkowiak, Tomasz.walkowiak@pwr.wroc.pl**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Sieciowe systemy multimedialne** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka** I SPECJALNOŚCI **Inżynieria internetowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
<b>PEK_W01</b>	S2INT_W06	C1	Wy1,Wy2	N1, N3, N4
<b>PEK_W02</b>	S2INT_W06	C2	Wy6	N1, N3, N4
<b>PEK_W03</b>	S2INT_W06	C3	Wy3,Wy4,Wy5, Wy7	N1, N3, N4
<b>PEK_U01</b>	S2INT_U08	C1	Pr1-Pr6	N2, N3, N4
<b>PEK_U02</b>	S2INT_U08	C1,C3	Pr1-Pr6	N2, N3, N4

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Seminarium specjalnościowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Internet Engineering Seminar</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Inżynieria internetowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU307</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	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)					2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					1

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**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 KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 nabycie wiedzy o aktualnym stanie rozwoju oraz o trendach rozwojowych w obszarze informatyki

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi krytycznie ocenić rozwiązania naukowo-techniczne innych osób

PEK\_U02 potrafi w dyskusji rzeczowo uzasadnić swoje oryginalne pomysły i rozwiązania

PEK\_U03 potrafi przygotować prezentację zawierającą własny schemat badań w oparciu o analizę literaturową

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Omówienie tematyki seminarium oraz zalecanych pozycji literaturowych	2
Se2	Prezentacje indywidualne dotyczące omówienia aktualnego stanu wiedzy związanego z problematyką specjalności, klasyfikacja problemów – analiza metod i stosowanych środków informatycznych, dyskusja problemowa	6
Se3	Prezentacja zagadnień związanych z metodyką badań naukowych, formułowania zagadnień badawczych, definiowania zmiennych i kryteriów, hipotezy badawcze	6
Se4	Dyskusja w grupie seminaryjnej nt. stanu wiedzy literaturowej i założonej koncepcji rozwiązania problemów indywidualnych, które będą przedmiotem badań: 1 cykl prezentacji	6
Se5	Prezentacje podsumowujące stan realizacji wybranych tematów oraz założeń do pracy dyplomowej z wypukleniem własnego oryginalnego podejścia autora wraz z dyskusją w grupie seminaryjnej, przedstawienie opracowań pisemnych	10
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna

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 koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_U01 PEK_U02	Ocena prezentacji, aktywność w dyskusji przestrzegania harmonogramu,
F2	PEK_W01, PEK_U03	Ocena prezentacji podsumowujących oraz opracowania pisemnego
$P = 0.4 * F1 + 0.6 * F2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] J. Apanowicz: „Zarys metodologii prac dyplomowych...”, 1997
- [2] M. Korzyński, „Metodyka eksperymentu”, WNT, 2006
- [3] D.C. Montgomery, „Design and Analysis of Experiments”, 2012
- [4] K. Liderman „Analiza ryzyka i ochrona informacji w systemach komputerowych”, 2008
- [5] R. Tadeusiewicz, „Drogi i bezdroża statystyki w badaniach naukowych”, 2002
- [6] Dennis A., Wixam B.H., “System Analysis, Design, John Wiley & Sons”, 2003
- [7] G.J. Cobb “Introduction to Design and Analysis of Experiments”, 1998
- [8] Literatura związana z problematyką wybranego obszaru badawczego

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

Dr hab. inż. Janusz Biernat, Janusz.biernat@pwr.wroc.pl

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU Seminarium specjalnościowe Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka I SPECJALNOŚCI Inżynieria internetowa

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	K2INF_W04 S2INT_W08	C1	Se1, Se2, Se3	N1, N2, N3, N5
PEK_U01	S2INT_U09	C2	Se2, Se4	N1, N2
PEK_U02	S2INT_U09	C3	Se4, Se5	N2, N3
PEK_U03	S2INT_U09	C4	Se5	N1, N2, N4



<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Projekt z inżynierii internetowej</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Internet Engineering Project</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Inżynieria internetowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU309</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	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)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				1	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Pogłębienie umiejętności niezbędnych dla realizacji informatycznego zadania projektowego z wykorzystaniem technologii internetowych.
- C2 Poznanie specyfiki realizacji projektów informatycznych, wyzwań i zagrożeń.
- C3 Nabycie umiejętności pracy w grupie projektowej, w tym organizacji pracy grupy, podziału ról, współpracy jej członków.
- C4 Nabycie umiejętności wykorzystywania narzędzi ułatwiających pracę w grupie.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 - potrafi rozwiązać zaawansowane zadanie inżynierskie z elementami badawczymi.
- PEK\_U02 - potrafi opracować projekt dla wybranego problemu/zadnienia, oraz opracować jej szczegółową dokumentację.
- PEK\_U03 - potrafi utrzymywać harmonogram realizacji poszczególnych faz projektu, określać role poszczególnych osób w zespole
- PEK\_U04 - potrafi koncentrować uwagę zespołu i skupiać ją na rzeczach istotnych oraz stymulować indywidualne zdolności do grupowego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności,
- PEK\_U05 - potrafi stworzyć aplikację wykorzystującą internet i realizującą postawione zadanie.
- PEK\_U06 - potrafi przygotować prezentację i wystąpienie na wybrany temat.
- PEK\_U07 - potrafi prowadzić dyskusję, argumentując merytorycznie swoje opinie.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 - rozumie konieczność zespołowej współpracy dotyczącej doskonalenia metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów,
- PEK\_K02 - rozumie konieczności współpracy w grupie, z zachowaniem metodologii projektowej z wyodrębnionymi fazami zbierania wymagań i formułowania założeń, wykonania projektu koncepcyjnego i technicznego, implementacji oraz testowania.
- PEK\_K03 – ma świadomość konieczności rozwijania zdolności samooceny i samokontroli oraz odpowiedzialności za rezultaty działań podejmowanych grupowo.
- PEK\_K04 – ma świadomość konieczności przestrzegania obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku grup projektowych,
- PEK\_K05 – rozumie konieczność myślenia niezależnego i twórczego, jednak podporządkowanego celom wspólnym zespołu projektowego.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Organizacja pracy grupy - funkcje. Sformułowanie zadania projektowego. Plan realizacji projektu.	1
Pr2	Określenie wymagań. Analiza pracochłonności i kosztorys. Zestawienie funkcji systemu, scenariuszy działania, schematów GUI itp.	4
Pr3	Prezentacja ofertowa projektu przyszłemu użytkownikowi.	2
Pr4	Sformułowanie założeń projektowych. Podział zadań pomiędzy członków grupy. Określenie punktów kontrolnych, kryterium oceny podejmowania decyzji zrealizowania zadań, zasady korelacji z innymi zadaniami itd.	4
Pr5	Realizacja projektu, punkty kontrolne,	10
Pr6	Uruchomienie systemu, początek wdrażania	2
Pr7	Odbiór wewnętrzny	1
Pr8	Integracja systemu	4
Pr9	Testy zewnętrzne, dokumentacja powykonawcza, odbiór końcowy	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Praca własna – indywidualna realizacja elementów obszernego zadania projektowego realizowanego w grupie kilkuosobowej.
- N2. Praca grupowa - realizacja obszernego zadania projektowego realizowanego w grupie kilkuosobowej.
- N3. Kilkudziesięciminutowe prezentacje grupowe na wybrany temat.
- N4. Konsultacje.

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 - PEK_U07, PEK_K01 - PEK_K05.	obserwacja pracy w grupie projektowej i realizacji projektu (utrzymanie harmonogramu), pisemne sprawozdania z realizacji etapów projektu, zrealizowanie projektu, uruchomienie i wdrożenie
P = F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] CADLE J. , YEATES D., Zarządzanie procesem tworzenia systemów informacyjnych, WNT 2004.
- [2] PHILLIPS J., Zarządzanie projektami IT, Helion 2005.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] LEFFINGWELL D., WIDRID D., Zarządzanie wymaganiami, WNT 2003.

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

**Dr inż. Jan Nikodem, [jan.nikodem@pwr.edu.pl](mailto:jan.nikodem@pwr.edu.pl)**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Projekt z inżynierii internetowej** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka** I SPECJALNOŚCI **Inżynieria internetowa**

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
<b>PEK_U01- PEK_U07</b>	S2INT_U09, S2INT_U05	C1, C2, C3, C4	Pr1-Pr9	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_K01 - PEK_K05</b>	K2INF_K01, K2INF_K03	C2, C3, C4	Pr1-Pr9	N1, N2, N3, N4

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Ochrona i poufność danych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Cryptography and data security</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU310</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	75			105	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>6</b>				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			3	
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			1	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu matematycznych podstaw algorytmów kryptograficznych.
- C2. Pozyskanie wiedzy z zakresu metod ataków na algorytmy i protokoły kryptograficzne.
- C3. Zrozumienie istotnego znaczenia poprawnej implementacji algorytmów kryptograficznych oraz właściwego ich połączenia w kompleksowy system ochrony informacji.
- C4. Nabycie wiedzy z zakresu schematów identyfikacji i uwierzytelniania.
- C5. Nabycie wiedzy z zakresu zaawansowanych zastosowań schematów podpisów cyfrowych.
- C6. Nabycie praktycznej i teoretycznej wiedzy z zakresu procedur dystrybucji i uzgadniania kluczy szyfrujących w systemach wieloużytkownikowych.
- C7. Nabycie umiejętności wykorzystania różnych algorytmów kryptograficznych do stworzenia kompleksowego systemu ochrony informacji.
- C8. Nabycie umiejętności krytycznej oceny systemów ochrony informacji pod kątem potencjalnych zagrożeń i oferowanego bezpieczeństwa.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – zna podstawy matematyczne zapewniające bezpieczeństwo symetrycznych oraz asymetrycznych algorytmów szyfrujących i podpisów cyfrowych.
- PEK\_W02 – zna cechy podstawowych architektur symetrycznych algorytmów kryptograficznych, w szczególności sieci Feistla, sieci permutacyjno-podstawieniowe, bloki rozszerzania klucza.
- PEK\_W03 – zna podstawy matematyczne protokołów uwierzytelniania w tym protokołów wyzwanie-odpowiedź i z wiedzą zerową.
- PEK\_W04 – zna schematy niezaprzeczalnych, jednorazowych, pierścieniowych, ślepych i grupowych podpisów cyfrowych.
- PEK\_W05 – zna zagadnienia dystrybucji i wyznaczania kluczy kryptograficznych w systemach wieloużytkownikowych.
- PEK\_W06 – zna metody ataków na wybrane algorytmy szyfrujące, schematy podpisów cyfrowych oraz urządzenia realizujące algorytmy i protokoły kryptograficzne.

### z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 – potrafi ocenić bezpieczeństwo systemu kryptograficznego łączącego w sobie różne algorytmy i protokoły kryptograficzne.
- PEK\_U02 – potrafi przeprowadzić analizę działania algorytmów i protokołów kryptograficznych, oraz ocenić zapewniane przez nie bezpieczeństwo.
- PEK\_U03 – potrafi uzasadnić znaczenie właściwej implementacji algorytmów i protokołów kryptograficznych oraz pokazać jakie konsekwencje dla bezpieczeństwa mają błędy implementacyjne.
- PEK\_U04 – potrafi zaprojektować system informatyczny zapewniający kompleksową ochronę informacji i przeprowadzić jego krytyczną analizę.
- PEK\_U05 – potrafi wykorzystać wiedzę z zakresu metod ataków do przeprowadzenia analizy i oceny różnych algorytmów i protokołów kryptograficznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do kryptografii, elementarne procedury szyfrowania danych, możliwości kryptografii, przypomnienie arytmetyki modularnej, chińskie twierdzenie o resztach, reszty kwadratowe, arytmetyka rozszerzonych ciał Galois	2
Wy2-3	Poufność doskonała, one-time pad, generatory pseudolosowe, szyfry strumieniowe, ataki z szyfrogramem	4
Wy4-5	Symetryczne algorytmy szyfrujące – sieci permutacyjno-podstawieniowe, sieci Feistla, współczesne algorytmy szyfrujące	4
Wy6	Problemy złożone obliczeniowo wykorzystywane w kryptografii asymetrycznej, algorytmy faktoryzacji i logarytmowania dyskretnego	2
Wy7-8	Kryptografia asymetryczna – szyfrowanie i schematy podpisów cyfrowych (RSA, ElGamal, Rabin), wymagania, zagrożenia i metody ataków	4
Wy9	Schematy identyfikacji i uwierzytelniania – hasła jednorazowe, protokoły wyzwanie-odpowiedź, protokoły z wiedzą zerową	2
Wy10	Protokoły wymiany i uzgadniania kluczy szyfrujących	2
Wy11	Zaawansowane schematy podpisów cyfrowych – podpisy pierścieniowe, niezaprzeczone, ślepe, jednorazowe, grupowe.	2
Wy12	Schematy dzielenia tajemnic, rozgłoszeniowe protokoły uzgadniania kluczy kryptograficznych	2

Wy13-14	Ataki na urządzenia realizujące operacje kryptograficzne i metody ochrony	4
Wy15	Repetitorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>liczba godzin</b>
Pr1	Prezentacja i omówienie tematów projektów	2
Pr2	Wybór i omówienie wstępnych założeń dotyczących wybranych tematów projektów	2
Pr3-4	Badania literaturowe i opracowanie struktury systemu ochrony informacji.	4
Pr5	Prezentacja rozwiązania, ocena spełnienia wymagań projektowych	2
Pr6-10	Implementacja wybranego rozwiązania	10
Pr11-12	Testy i weryfikacja poprawności działania	4
Pr13-14	Dokumentacja rozwiązania, przygotowanie prezentacji podsumowującej	4
Pr15	Prezentacje podsumowujące realizację projektu	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem projektora.</p> <p>N2. Praca własna – realizacja obszernego zadania projektowego realizowanego w grupach 2-3 osobowych.</p> <p>N3. Praca własna – rozwiązanie rozbudowanych zadań teoretyczno-praktycznych podsumowujących treści prezentowane na wykładzie i realizowane w grupach 2-3 osobowych.</p> <p>N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego</p> <p>N5. Konsultacje.</p>

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01, PEK_U03, PEK_U04, PEK_U05	Ocena realizacji i dokumentacji projektu
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U05	Ocena zadań związanych z treścią wykładu i realizowanych w trakcie semestru
F3	PEK_W01 ÷ PEK_W06	Ocena z kolokwium zaliczeniowego
<p><math>P = 0,4 * F1 + 0,4 * F2 + 0,2 * F3</math>,  Dla uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej (P), konieczne jest uzyskanie pozytywnych ocen formujących (F1, F2 oraz F3)</p>		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></b></p> <p>[1] A.Menezes, P.van Oorschot, S.Vanstone "Kryptografia stosowana", WNT, 2005</p> <p>[2] Douglas R. Stinson „Kryptografia w teorii i praktyce”, WNT, 2005</p> <p>[3] Bruce Schneier, „Kryptografia dla praktyków”, WNT, 2004</p>

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] N. Koblitz, „Wykład z teorii liczb i kryptografii”, WNT, 2009  
[2] M.Kutyłowski, Willy-B. Strothmann, "Kryptografia: teoria i praktyka zabezpieczania systemów komputerowych", Oficyna Wydawnicza ReadMe 1999

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

Maciej Nikodem, [maciej.nikodem@pwr.edu.pl](mailto:maciej.nikodem@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Ochrona i poufność danych**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka**  
I SPECJALNOŚCI **Inżynieria internetowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S2INT_W07	C1	Wy1	N1,N2
PEK_W02	S2INT_W07	C3	Wy6-Wy8	N1,N2
PEK_W03	S2INT_W07	C4	Wy9	N1,N3
PEK_W04	S2INT_W07	C5	Wy11	N1,N3
PEK_W05	S2INT_W07	C6	Wy12	N1,N2,N3
PEK_W06	S2INT_W07	C2, C8	Wy1-Wy3, Wy5, Wy13- Wy14	N1,N2,N3
PEK_U01	S2INT_U10	C3, C6-8	Pr1-Pr14	N2,N3
PEK_U02	S2INT_U10	C3, C6-8	Pr1-Pr14	N2,N3
PEK_U03	S2INT_U10	C3, C6-8	Pr1-Pr14	N2,N3
PEK_U04	S2INT_U05	C3, C6-8	Pr1-Pr14	N2,N3
PEK_U05	S2INT_U10	C3, C6-8	Pr1-Pr14	N2,N3

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Graduate Seminar</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Inżynieria internetowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU311</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	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					<b>3</b>
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					3
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					2

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**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 KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 posiada wiedzę umożliwiającą przygotowanie i napisanie dzieła prezentującego własne rozwiązania naukowo-techniczne

PEK\_W02 posiada wiedzę o aktualnym stanie rozwoju sieci informatycznych z uwzględnieniem rozwiązań katalogowych i metod projektowania

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki własnych oryginalnych badań

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 pisanie 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
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. prezentacja multimedialna
- N2. dyskusja problemowa
- N3. 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_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. Janusz Biernat, Janusz.biernat@pwr.wroc.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Seminarium dyplomowe**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka**  
**I SPECJALNOŚCI Inżynieria internetowa**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01</b>	K2INF_W09	C4	Se1	N2
<b>PEK_W02</b>	K2INF_W10	C1	Se2, Se3	N3
<b>PEK_U01</b>	K2INF_U05	C2	Se2, Se4	N1
<b>PEK_U02</b>	K2INF_U05	C3	Se3, Se4	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K2INF_U05	C1 ,C2, C3, C4	Se3, Se4	N2, N3

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Kodowanie i szyfrowanie danych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Data Encoding and Ciphering</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria internetowa</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU313</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15		15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	70	40		40	
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę	
Kurs końcowy (X) dla grupy kursów	X				
Liczba punktów ECTS	5				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	3				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu metod kodowania nadmiarowego  
 C2. Nabycie umiejętności konstruowania algorytmów kodowania i dekodowania .  
 C3. Nabycie umiejętności projektowania układów koderów i dekoderów  
 C4. Nabycie wiedzy z zakresu metod kryptografii symetrycznej i asymetrycznej.  
 C5. Nabycie umiejętności zaprojektowania systemu kryptograficznego  
 C6. Nabycie umiejętności zaprojektowania systemu bezpiecznej komunikacji cyfrowej

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

**z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01 – zna metody nadmiarowego kodowania informacji i rozumie jego cele  
 PEK\_W02 – zna zasady kryptografii symetrycznej i asymetrycznej

**z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 – potrafi zaprojektować algorytm i układ kodera i dekodera binarnego kodu BCH  
 PEK\_U02 – potrafi zaprojektować algorytm i układ kodera i dekodera kodu Reeda-Solomona  
 PEK\_U03 – potrafi zaprojektować system kryptograficzny  
 PEK\_U04 – potrafi zaprojektować system bezpiecznej komunikacji cyfrowej

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Algebra ciał skończonych, ciała rozszerzone, wielomiany pierwotne,	3
Wy2	Programowa i sprzętowa realizacja działań w ciałach skończonych	2
Wy3	Kody cykliczne: kody Hamminga, kody BCH	2
Wy4	Kody Reeda-Solomona, algorytmy dekodowania kodu RS	2
Wy5	Kody splotowe i kody turbo, dekodery Viterbiego	2
Wy6	Kryptografia symetryczna i asymetryczna. Klucz prywatny i publiczny	2
Wy7	Problem dystrybucji klucza. Protokoły bezpiecznej komunikacji	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Cw1	Algebra ciał skończonych, wielomiany pierwotne, konstruowanie rozszerzonych ciał skończonych	3
Cw2	Programowa i sprzętowa realizacja działań w ciałach skończonych	2
Cw3	Kody cykliczne: kody Hamminga, kody BCH	2
Cw4	Kody Reeda-Solomona, algorytmy dekodowania kodu RS	2
Cw5	Kody splotowe i kody turbo, dekodery Viterbiego	2
Cw6	Kryptografia symetryczna i asymetryczna. Klucz prywatny i publiczny	2
Cw7	Problem dystrybucji klucza. Protokoły bezpiecznej komunikacji	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Proj 1	Kodowanie i dekodowanie binarnego kodu cyklicznego BCH lub kodu Reeda-Solomona	5
Proj 2	Generowanie klucza i bezpieczna dystrybucja kluczy. Podpis cyfrowy i uwierzytelnianie dokumentu	5
Proj 3	Protokół Diffiego-Hellmanna i jego realizacja	5
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora N2. Udostępnienie materiałów ilustracyjnych N3. Ćwiczenia laboratoryjne N4. Praca własna – samodzielne przygotowanie do laboratorium N5. Konsultacje

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 ÷ PEK_W02	Egzamin
F2	PEK_U01 ÷ PEK_U04	Kolokwium pisemne
F3	PEK_U01 ÷ PEK_U04	Kontrola jakości projektu i efektów
$P = 0,4 \cdot F1 + 0,3 \cdot F2 + 0,3 \cdot F3$ z zaokrągleniem do najbliższej, jeśli $F1 \geq 3$ , $F2 \geq 3$ oraz $F3 \geq 3$ ; w przeciwnym razie $P=2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Mochnacki W., Kody korekcyjne i kryptografia, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2000.
- [2] Blahut R., Algebraic Codes for Data Transmission, Cambridge Univ. Press, 2003
- [3] Kutyłowski M., Strothmann W., Kryptografia. Teoria i praktyka zabezpieczania systemów komputerowych, Oficyna wydawnicza READ ME, Warszawa 1999
- [4] Schneier B., Kryptografia dla praktyków, WNT, Warszawa 1995

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] D.R.Hankerson, D.G.Hoffman, D.A.Leonard, C.C.Lindner, K.T.Phelps, C.A.Rodger, J.R.Wall, *Coding Theory and Cryptography. The Essentials*, Marcel Dekker Inc., New York-Basel, 2000 (2<sup>nd</sup> edition)
  - [2] S.Y. Yan, *Teoria liczb w informatyce*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2006
  - [3] A. Buchmann, *Wprowadzenie do kryptografii*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 2006
- Źródła internetowe:
- [1] [http://www.zak.ict.pwr.wroc.pl/materialy/Kodowanie i szyfrowanie](http://www.zak.ict.pwr.wroc.pl/materialy/Kodowanie_i_szyfrowanie)
  - [2] <http://www.umn.edu/~garret> (P. Garret, *Intro Abstract Algebra*, 1997-8)

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

Janusz Biernat, [janusz.biernat@pwr.edu.pl](mailto:janusz.biernat@pwr.edu.pl)

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Kodowanie i szyfrowanie** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka** I SPECJALNOŚCI **Inżynieria internetowa**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
<b>PEK_W01</b>	S2INT_W03	C1	Wy1 – Wy4	N1, N2, N5
<b>PEK_W02</b>	S2INT_W03	C4	Wy6, Wy7	N1, N2, N5
<b>PEK_U01</b>	S2INT_U04	C2	Cw1 – Cw5	N2, N3, N4, N5
<b>PEK_U02</b>	S2INT_U04	C3	Cw6 – Cw7	N2, N3, N4, N5
<b>PEK_U03</b>	S2INT_U04	C5	Proj 1	N2, N3, N4, N5
<b>PEK_U04</b>	S2INT_U04	C6	Proj 2- Proj 3	N2, N3, N4, N5

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Zaawansowane metody programowania</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Advanced programming methods</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU405</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	80			40	
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)	-			3	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2			1	

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Pogłębienie i uzupełnienie wiedzy o nowoczesnych metodach programowania obiektowego.
- C2 Poznanie zagadnień związanych z jakością systemów informatycznych oraz jej powiązaniach z metodyką projektowania oprogramowania.
- C3 Poszerzenie wiedzy o paradygmacie programowania uogólnionego.
- C4 Poznanie wybranych idiomów, wzorców projektowych i architektonicznych oraz ich zastosowań .
- C5 Praktyczne wykorzystanie języka UML oraz poznanych wzorców projektowych do realizacji projektów średniej skali z różnych dziedzin.
- C6 Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Posiada wiedzę o podstawowych mechanizmach obiektowych i oferowanych przez nie możliwościach: abstrakcji danych, hermetyzacji danych, dziedziczeniu i polimorfizmie. Zna pojęcia: klasy, obiektu, metody.
- PEK\_W02 Zna składnię i znaczenie wybranych symboli i diagramów języka UML używanych do modelowania struktury i zachowania systemu. Posiada wiedzę o podstawowych związkach między klasami: uogólnieniu, powiązaniu, znajomości, agregacji, kompozycji i zależności.
- PEK\_W03 Posiada wiedzę o czynnikach wewnętrznych i zewnętrznych wpływających na jakość oprogramowania podczas jego projektowania. Zna najważniejsze metryki obiektowe do ilościowej oceny wybranych aspektów jakości oprogramowania.
- PEK\_W04 Wie jak, nazywać różne typy dziedziczenia i objaśnić ich zalety i ograniczenia. Wie, jak objaśnić i scharakteryzować a) dziedziczenie interfejsu i implementacji, b) dziedziczenie jedno i wielobazowe. Wie jak zaimplementować i wykorzystać własności dziedziczenia do odwzorowania związków hierarchicznych. Rozumie ograniczenia dziedziczenia i zna środki zaradcze ich przewycięzania.
- PEK\_W05 Wie, jak opisać szczegółowo działanie funkcji wirtualnej i zna konstrukcje programowe alternatywne wobec mechanizmu funkcji wirtualnych i dziedziczenia: nie-wirtualny interfejs, wzorzec „metoda szablonowa”, wzorzec „strategia” i delegowanie.
- PEK\_W06, PEK\_W07 Zna i rozumie pojęcia klasy sparametryzowanej i uogólnionego algorytmu. Ma wiedzę na temat konkretnych technik: wywołania zwrotnego, szablonów. Zna najważniejsze klasy kolekcje i algorytmy w standardowej bibliotece języka C++.
- PEK\_W07 Posiada wiedzę na temat koncepcji metaprogramowania i wybranych jego techniki stosowane w kolekcji bibliotek boost.
- PEK\_W08 Posiada wiedzę o a) podstawowych relacjach między pojęciami z dziedziny problemu i wspierających je bezpośrednio mechanizmach w językach obiektowych, b) ograniczeniach języków obiektowych i sposobach ich przewycięzania, c) genezie i przeznaczeniu wzorców projektowych oraz ich ogólnej klasyfikacji.
- PEK\_W09 Zna sposoby modelowania związków strukturalnych między pojęciami za pomocą dziedziczenia klas i składania obiektów poprzez agregację i kompozycję. Ma wiedzę na temat strukturalnych wzorców projektowych wspomagających rozwiązywanie często spotykanych zadań tworzenia złożonych systemów z mniejszych części.
- PEK\_W10 Posiada wiedzę o konstrukcyjnych wzorcach projektowych związanych z procesem tworzenia nowych obiektów, inicjowaniem i konfiguracją. Zna powszechnie przyjęte nazwy tych wzorców i rozumie ich działanie. Wie jakie związki zachodzą między różnymi rodzajami wzorców projektowych.
- PEK\_W11 Posiada wiedzę o wzorcach czynnościowych, opisujących zachowanie i odpowiedzialność współpracujących ze sobą obiektów. Zna powszechnie przyjęte nazwy tych wzorców i rozumie ich działanie. Posiada szczegółową wiedzę na temat iteratora, jego odmian i sposobów implementacji.

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi stosować w praktyce elementy obiektowości, konstruować spójne składniki oprogramowania.
- PEK\_U02 Potrafi a) dokumentować oprogramowanie w języku UML i stosować diagram klas do modelowania struktury systemu obiektowego oraz diagram sekwencji do modelowania zachowania, b) implementować podstawowe związki między klasami w obiektowym języku programowania: uogólnienie, powiązanie, znajomość, agregacja, kompozycja i zależność.
- PEK\_U03 Umie określić a) czynniki wewnętrzne i zewnętrzne wpływające na jakość projektu systemu, b) wybrane metryki obiektowe używane do ilościowej oceny różnych aspektów jakościowych projektowanego systemu obiektowego.
- PEK\_U04 Potrafi: a) modelować związki hierarchiczne i wyrażać je w języku UML, b) właściwie posługiwać się dziedziczeniem publicznym i prywatnym c) poprawnie stosować

mechanizm funkcji wirtualnych, polimorfizmu, wiązania dynamicznego d) zastosować mechanizmy alternatywne wobec funkcji wirtualnych: niewirtualny interfejs, metodę szablonową, strategię i delegowanie.

PEK\_U05 Potrafi a) w prawidłowy sposób korzystać z mechanizmu funkcji wirtualnych i polimorfizmu dynamicznego, b) implementować w obiektowym języku programowania mechanizmy alternatywne wobec funkcji wirtualnych: nie-wirtualny interfejs, wzorzec „metoda szablonowa”, wzorzec „strategia” i delegowanie.

PEK\_U06 Potrafi stosować a) technikę wywołania zwrotnego do tworzenia ogólniejszego kodu, b) klasy i algorytmy uogólnione w języku C++ do projektowania efektywnych struktur danych i algorytmów, c) Korzystać z uogólnionych klas i algorytmów standardowej biblioteki języka C++.

PEK\_U07 Potrafi a) wykorzystywać zasady metaprogramowania do dynamicznej modyfikacji programu podczas jego kompilacji, b) zidentyfikować techniki metaprogramowania w standardowej bibliotece języka C++ oraz kolekcji bibliotek boost.

PEK\_U08 Potrafi a) konstruować programy w oparciu o zasady ponownego użycia kodu, b) określić pojęcie wzorca projektowego c) wymienić podstawowe rodzaje wzorców i przeanalizować ich możliwości i ograniczenia.

PEK\_U09 Potrafi a) analizować związki między klasami i obiektami w złożonych strukturach, b) analizować standardowe wzorce strukturalne: dekorator, kompozyt, fasadę, adapter, most, pełnomocnik c) zrealizować współdzielenie obiektów za pomocą wzorca projektowego „pyłek”, d) ocenić konsekwencje stosowania strukturalnych wzorców projektowych.

PEK\_U10 Potrafi a) wykorzystać w projektowaniu i zaimplementować mechanizmy usprawniające tworzenie, inicjowanie i konfigurowanie obiektów, b) analizować standardowe rozwiązania wykorzystujące wzorce projektowe: budowniczego, fabrykę abstrakcyjną, metodę wytwórczą i prototyp, c) ocenić konsekwencje stosowania konstrukcyjnych wzorców pod kątem efektywności czasowej i pamięciowej d) wykorzystać do projektowania wzorzec architektoniczny „model widok kontroler”.

PEK\_U11 Potrafi a) wykorzystać w projektowaniu i zaimplementować mechanizmy opisujące zachowanie i odpowiedzialność współpracujących ze sobą obiektów, b) analizować rozwiązania standardowych wzorców czynnościowych: iteratora, obserwatora, łańcucha zobowiązań, odwiedzającego, metody szablonowej, strategii, polecenia, stanu i innych. c) zaprojektować różne techniki iteracji i przeglądania złożonych struktur obiektowych, d) zarządzać zasobami za pomocą techniki „zdobywanie zasobu jest inicjalizacją”, e) ocenić konsekwencje stosowania czynnościowych wzorców projektowych pod kątem efektywności czasowej i pamięciowej.

#### **Z zakresu kompetencji społecznych:**

PEK\_K01 Dostrzega konieczność wykorzystywania metod opartych na niestandardowych paradygmatach do rozwiązywania trudnych problemów decyzyjnych i opisu złożonej rzeczywistości.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Podstawowe założenia obiektowego paradygmatu programowania. Przegląd podstawowych pojęć. Rys historyczny i elementarna charakterystyka cech obiektowych w wybranych językach programowania. Obiektowy paradygmat na tle innych.	2
Wy2	Omówienie znaczenia wybranych symboli notacji UML (Unified Modelling Language) używanej na zajęciach do modelowania systemów obiektowych z różnych perspektyw.	2
Wy3	Charakterystyka czynników jakości oprogramowania. Ogólny zarys metod obiektowych i wpływ ich stosowania na jakość oprogramowania.	2



Wy4	Dziedziczenie i jego zastosowania.	2
Wy5	Wybrane wzorce i idiomy alternatywne wobec dziedziczenia.	2
Wy6-7	Programowanie uogólnione i jego mechanizmy na przykładzie standardowej biblioteki języka C++.	4
Wy8	Metaprogramowanie z przykładami biblioteki Boost.	2
Wy9	Mechanizmy ponownego użycia kodu. Wzorce projektowe, ich klasyfikacja i zastosowania. Wzorce architektoniczne na przykładzie MVC (Model View Controller).	2
Wy10-11	Wzorce strukturalne	4
Wy12-13	Wzorce kreacyjne	4
Wy14-15	Czynnościowe wzorce projektowe	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Przedstawienie zakresu tematycznego projektu. Podział na grupy projektowe, wybór tematów. Podanie harmonogramu realizacji poszczególnych etapów. Wskazanie oprogramowania wspierającego projektowanie.	1
Pr2	Opracowanie ogólnej wizji projektu, opis dziedziny problemu, sformułowanie celu i zakresu.	1
Pr3-4	Analiza wymagań użytkownika. Opracowanie słownika pojęć z dziedziny problemu i opisu ich wzajemnych relacji.	2
Pr5-6	Wykonanie modeli systemu właściwych dla etapu analizy. Weryfikacja wymagań funkcjonalnych systemu. Dobór narzędzi i środowisk do rozwijania systemu.	2
Pr7-9	Odwzorowanie pojęć z dziedziny problemu na byty programowe. Wybór stosownych technik obiektowych, wzorców projektowych, architektonicznych. Opracowanie modeli struktury systemu z różnych perspektyw.	3
Pr10-11	Analiza krytyczna różnych wariantów rozwiązań.	2
Pr12-13	Implementacja szkieletu wybranych rozwiązań, testowanie i prezentowanie ich funkcjonalności.	2
Pr14-15	Przygotowanie i prezentacja dokumentacji projektowej.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład w formie slajdów
N2. Oprogramowanie wspierające tworzenie schematów UML
N3. Środowisko programistyczne do rozwijania oprogramowania

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01-W12	Test sprawdzający wiedzę
F2	PEK_U01-U14	Pisemna dokumentacja projektowa
P = 0,4F1 + 0,6F2 (Wymagane pozytywne oceny F1 i F2)		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Meyers S., C++. 50 efektywnych sposobów na udoskonalenie Twoich programów. Helion,
- [2] Eckel B., Thinking in C++. Edycja polska. Helion
- [3] Stroustrup B., Język C++, wyd. 5. zmienione i rozszerzone, WNT
- [4] Gamma E. i inni., Wzorce projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku., WNT

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Meyers. S., Effectife C++. 55 Specific Ways to Improve Your Programs and Design, 3<sup>rd</sup> ed., Addison-Wesley
- [2] Meyers. S., Effectife STL, 50 Specific Ways to Improve Your Use of the Standard Template Library, Addison-Wesley
- [3] Sutter H., Alexandrescu A., C++ Coding Standards, Addison-Wesley

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

**Dr inż. Jacek Cichosz, Jacek.cichosz@pwr.edu.pl**

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Zaawansowane metody programowania** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka** I SPECJALNOŚCI **Systemy i sieci komputerowe**

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	S2ISK_W04	C1	Wy1	N1
PEK_W02	S2ISK_W04	C1	Wy2	N1
PEK_W03	S2ISK_W04	C2	Wy3	N1
PEK_W04	S2ISK_W04	C2	Wy4	N1
PEK_W05	S2ISK_W04	C2, C4	Wy5	N1
PEK_W06	S2ISK_W04	C3	Wy6	N1
PEK_W07	S2ISK_W04	C3	Wy7	N1
PEK_W08	S2ISK_W04	C3	Wy8	N1
PEK_W09	S2ISK_W04	C4	Wy10, 11	N1
PEK_W10	S2ISK_W04	C4	Wy12, 13	N1
PEK_W11	S2ISK_W04	C4	Wy14, 15	N1
PEK_U01	S2ISK_U07	C1	Pr1	N1
PEK_U02	S2ISK_U07	C1, 5	Wy2, Pr3÷9	N1÷N3
PEK_U03	S2ISK_U07	C2	Wy3, Pr2÷15	N1, N2
PEK_U04	S2ISK_U07	C1, 2	Wy4,5, Pr5÷9	N1, N2
PEK_U05	S2ISK_U07	C1, 2	Wy4,5, Pr12, 13	N1÷N3
PEK_U06	S2ISK_U07	C3	Wy6, 7, Pr7÷11	N1, N3
PEK_U07	S2ISK_U07	C3	Wy8, Pr5÷11	N1, N3
PEK_U08	S2ISK_U07	C2, 4	Wy2, 9, Pr2÷9	N1, N3
PEK_U09	S2ISK_U07	C1, 4	Wy9, Pr7÷9	N1, N3
PEK_U10	S2ISK_U07	C1, 4	Wy12,13, Pr7÷9	N1, N3
PEK_U11	S2ISK_U07	C1, 4	Wy14,15, Pr7÷9	N1, N3
PEK_K01	S2ISK_K01	C6	Pr1÷15	N2, N3

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Projektowanie sieci komputerowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Computer Networks Design</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Systemy i sieci komputerowe</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEU404</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	50			70	
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**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu zastosowań sieci komputerowych oraz z zakresu modelowania, projektowania i optymalizacji sieci komputerowych
- C2 Zdobywanie umiejętności formułowania, rozwiązywania i prezentacji problemów projektowania i optymalizacji sieci komputerowych
- C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących kreatywne myślenie i działanie w celu rozwiązywania problemów z obszaru sieci komputerowych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Posiada wiedzę z zakresu zastosowań sieci komputerowych.

PEK\_W02 Posiada wiedzę z zakresu standardów sieci komputerowych obejmujących media transmisyjne, protokoły i technologie sieciowe.

PEK\_W03 Posiada wiedzę z zakresu modelowania, projektowania i optymalizacji sieci komputerowych.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Umie wyszukiwać informacje dotyczące zagadnień związanych z działaniem, modelowaniem, projektowaniem i optymalizacją sieci komputerowych.

PEK\_U02 Umie formułować problemy optymalizacji sieci komputerowych.

PEK\_U03 Umie dobierać metody rozwiązywania problemów optymalizacji sieci komputerowych.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Potrafi kreatywnie działać i rozwiązywać problemy z obszaru sieci komputerowych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie do zagadnień metod projektowania sieci komputerowych.	1
Wy2	Podstawy metod optymalizacji.	2
Wy3	Przykłady modelowania rzeczywistych problemów optymalizacji sieci komputerowych.	2
Wy4	Przepływy wieloskładnikowe.	2
Wy5	Optymalizacja przepustowości kanałów i przepływów.	2
Wy6	Sieci z przepływami anycast.	2
Wy7	Sieci z przepływami multicast.	2
Wy8	Sieci przeżywalne	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Analiza literatury w wybranej tematyce związanej z sieciami komputerowymi	2
Pr2	Sformułowanie problemu badawczego dotyczącego projektowania sieci komputerowych	2
Pr3	Opracowanie metody rozwiązania problemu	2
Pr4	Analiza środowisk implementacyjnych	1
Pr5	Implementacja metody rozwiązania problemu	3
Pr6	Opracowanie scenariuszy badań i przeprowadzenie badań	2
Pr7	Analiza otrzymanych wyników	1
Pr8	Przygotowanie raportu końcowego	1
Pr9	Przedstawienie i obrona raportu końcowego	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
- N2. Wykład problemowy
- N3. Dyskusja problemowa
- N4. Konsultacje
- N5. Praca własna – przygotowanie do wykładu i projektu

### 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 ÷ W03	Kolokwium, odpowiedź ustna, kartkówka
F2	PEK_U01 ÷ U03, PEK_K01	Ocena przygotowania projektu, obrona projektu, udział w dyskusjach problemowych
P = 0,5 F1 + 0,5 F2, warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] K. Walkowiak, *Modeling and Optimization of Computer Networks*, Textbook, Wrocław University of Technology, 2011
- [2] M. Pióro, D. Medhi, „Routing, Flow, and Capacity Design in Communication and Computer Networks”, Morgan Kaufman Publishers 2004
- [3] A. Kasprzak, „Rozległe sieci komputerowe z komutacją pakietów”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1997
- [4] Buford J., Yu H. and Lua E., *P2P Networking and Applications*, Morgan Kaufmann, 2009
- [5] W. Grover, „Mesh-based Survivable Networks: Options and Strategies for Optical, MPLS, SONET and ATM Networking”, Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, New Jersey, 2004

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Standardy RFC (ang. Request for Comments) dostępne na stronie organizacji IETF (ang. Internet Engineering Task Force) [www.ietf.org](http://www.ietf.org)
- [2] Standardy organizacji IEEE (ang. Institute of Electrical and Electronics Engineers) dostępne na stronie organizacji [www.ieee.org](http://www.ieee.org)
- [3] R. K. Ahuja, T. L. Magnanti, and J. B. Orlin. *Network Flows: Theory, Algorithms, and Applications*, Prentice Hall, 1993
- [4] Web site J. B. Orlin <http://web.mit.edu/jorlin/www/>
- [5] J. Vasseur, M. Pickavet, P. Demeester, *Network Recovery, Protection and Restoration of Optical, SONET-SDH, IP, and MPLS*, Elsevier, 2004
- [6] L. Ford, D Fulkerson, *Przepływy w sieciach*, PWN, Warszawa 1969
- [7] Hofmann M. and Beaumont L., *Content networking: architecture, protocols, and practice*, Morgan Kaufmann, San Francisco, 2005
- [8] Minoli D. , *IP Multicast with Applications to IPTV and Mobile DVB-H*, John Wiley & Sons, 2008
- [9] Aktualne artykuły naukowe

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

**Dr hab. inż. Krzysztof Walkowiak, [Krzysztof.walkowiak@pwr.edu.pl](mailto:Krzysztof.walkowiak@pwr.edu.pl)**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Projektowanie sieci komputerowych**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Informatyka**  
 I SPECJALNOŚCI **Systemy i sieci komputerowe**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01</b>	S2ISK_W03	C1	Wy1, Wy5÷Wy8	N1÷N4, N5
<b>PEK_W02</b>	S2ISK_W03	C1	Wy1, Wy5-Wy8	N1÷N4, N5
<b>PEK_W03</b>	S2ISK_W03	C1	Wy2÷Wy8	N1÷N4, N5
<b>PEK_U01</b>	S2ISK_U05	C2	Pr1÷Pr4, Pr8, Pr9	N4, N5
<b>PEK_U02</b>	S2ISK_U05	C2	Pr1, Pr2, Pr8, Pr9	N3, N4, N5
<b>PEK_U03</b>	S2ISK_U05, S2ISK_U06	C2	Pr3÷Pr9	N3, N4, N5
<b>PEK_K01</b>	K2INF_K01	C3	Pr1÷Pr9	N3÷N5