

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>ALGEBRA</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>ALGEBRA</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	3

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	30	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami algebry abstrakcyjnej
- C2 . Rozwinięcie umiejętności myślenia abstrakcyjnego, ukazanie niektórych powiązań algebry z innymi działami matematyki oraz wskazanie niektórych zastosowań algebry

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

1. Wiedza nabyta na kursach Analizy matematycznej oraz Algebry liniowej z geometrią.

#### EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student potrafi zidentyfikować podstawowe struktury algebraiczne, podać ich przykłady i podstawowe własności. Potrafi powiązać znane mu już obiekty matematyczne z odpowiednimi strukturami algebraicznymi. są wybrane zagadnienia z teorii grup.

EU 2 – Student zna podstawy teorii grup. Rozumie pojęcia homomorfizmu i izomorfizmu grup. Zna pojęcie pierścienia, w szczególności pierścienia wielomianów. Zna pojęcie ciała. Rozumie pojęcia homomorfizmu i izomorfizmu tych struktur.

EU 3 – Student zna w ogólnym zarysie zastosowanie niektórych metod algebraicznych do teorii kodowania.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
W 1. Zarys historii algebry. Ewolucja problemów podejmowanych przez algebrę. Przykłady zastosowań algebry poza matematyką	<b>2</b>
W 2. Aksjomatyka Peano liczb naturalnych. Zasada minimum i jej równoważność z zasadą indukcji zupełnej. Mocna zasada indukcji. Rozszerzona zasada indukcji	<b>2</b>
W 3. Działanie wewnętrzne dwuargumentowe. Działanie zewnętrzne. Podstawowe własności działań. Elementy neutralne i odwracalne, elementy odwrotne, ich istnienie i jednoznaczność.	<b>2</b>
W 4 Pojęcie struktury algebraicznej. Półgrupa i monoid. Definicja grupy i pierwsze przykłady grup. Grupa symetryczna. Prawa jednostronnego skracania	<b>2</b>
W 5. Rząd grupy. Iloczyn prosty grup. Grupa cykliczna. Definicja podgrupy.	<b>2</b>
W 6. Twierdzenie testujące na podgrupę i inne kryteria. Centrum grupy.	<b>2</b>
W 7. Podgrupa cykliczna.	<b>2</b>
W 8, 9. Pojęcie warstwy i podstawowe własności. Dzielnik normalny. Twierdzenie Lagrange'a i wnioski z niego. Grupa ilorazowa	<b>4</b>
W 10. Grupa ilorazowa cd. Metoda RSA szyfrowania. Pojęcia homomorfizmu, izomorfizmu, monomorfizmu, epimorfizmu i endomorfizmu grup	<b>2</b>
W 11. Podstawowe własności homomorfizmów. Nierozróżnialność algebraiczna grup izomorficznych. Zanurzenie izomorficzne i twierdzenie Cayleya.	<b>2</b>
W 12. Klasyfikacja grup cyklicznych z dokładnością do izomorfizmu.	<b>2</b>

Grupa automorfizmów. Pojęcie pierścienia. Pierwsze przykłady pierścieni	
W 13. Podpierścień i twierdzenie testujące na podpierścień. Homomorfizm i izomorfizm pierścieni.	2
W 14. Pierścień wielomianów. Dzielniki zera. Pierścienie z dzieleniem. Definicja i przykłady ciała. Izomorfizmy ciał. Ciała skończone i niektóre ich zastosowania.	2
W 15. Kolokwium zaliczeniowe z wykładu.	2
<b>Forma zajęć – ĆWICZENIA</b>	<b>Liczba godzin</b>
C 1. Elementy teorii podzielności liczb całkowitych. Zasada indukcji	2
C 2. Zasada rekursji. Zasada minimum	2
C 3. Działania i ich własności elementy neutralne i odwracalne	2
C 4. Półgrupy, monoidy, grupy	2
C 5. Kongruencje. Działania określone na klasach równoważności. Poprawność określenia takich działań.	2
C 6. Kolokwium I.	2
C 7. Grupa $\mathbb{Z}_m$ . Grupa $U(m)$ . Iloczyn prosty grup	2
C 8. Generator grupy. Grupy i podgrupy cykliczne	2
C 9. Centrum grupy. Warstwy grupy	2
C 10. Dzielnik normalny. Związek między rzędem podgrupy a liczbą elementów warstwy. Grupa ilorazowa	2
C 11. Grupa ilorazowa cd. Metoda RSA kodowania. Homomorfizm i izomorfizm grup	2
C 12. Homomorfizm i izomorfizm grup cd. Pierścienie wielomianów	2
C 13. Pierścienie i ciała.	2
C 14. Kolokwium II.	2
C 15. Ciała skończone i ich zastosowania w kodowaniu.	2

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych, tablicy i kredy.
2. Ćwiczenia – zestawy zadań

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1.</b> – ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń
<b>F2.</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1.</b> – ocena umiejętności rozwiązywania podstawowych problemów ( dwa kolokwia na ocenę)
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału będącego przedmiotem wykładu (zaliczenie na ocenę)

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100

<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>	4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2,4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1,8

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1.A.Kostrikin, Wstęp do algebry, cz.1, PWN 2004
2.A.Kostrikin, Wstęp do algebry, cz.3, PWN 2004
3.A.Białynicki-Birula, Algebra, PWN 2022
4. N.Gubareni, Algebra współczesna i jej zastosowania, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej 2018
5. W. Gilbert, W. K. Nicholson, Algebra współczesna z zastosowaniami, WNT 2008
6. A. P. Wojda, Algebra abstrakcyjna, wyd. AGH 2019
7. A. Romanowska, Algebra i jej zastosowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2020
8. J. Rutkowski, Algebra abstrakcyjna w zadaniach, PWN 2000

### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr Piotr Puchała, Katedra Matematyki (WIMil), piotr.puchala@pcz.pl
--

### MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W01 K_W02	C1, C2	W1-13 C1-13	1,2	F1 F2

	K_U01				P1 P2
<b>EU2</b>	K_W01 K_W02 K_U01 K_U02	C1, C2	W5-11 C5-11	1,2	F1 F2 P1 P2
<b>EU3</b>	K_W01 K_W02 K_U01 K_U02	C1, C2	W12-13 C12-13	1,2	F1 F2 P1 P2

### **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.	Student identyfikuje podstawowe struktury algebraiczne i potrafi wskazać ich przykłady.	Student zna własności takich struktur, potrafi wykazać niektóre z nich.	Student dowodzi własności struktur algebraicznych i wskazuje ich zastosowania.
<b>EU 2</b>	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.	Student potrafi podać definicję podgrupy, grupy cyklicznej, sformułować twierdzenie testujące na podgrupę, twierdzenie Lagrange'a, definicje homo- i izomorfizmu,	Student potrafi wykorzystać praktycznie pojęcia i twierdzenia z sąsiedniej kolumny, dowodzi niektórych z nich.	Student dowodzi większość ważnych twierdzeń dotyczących grup, pierścienie i ciał, weryfikuje (pozytywnie lub negatywnie) podstawowe

		ciała, pierścienia		własności i stosuje je.
<b>EU 3</b>	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną	Student potrafi zdefiniować ciała skończone i podać ich własności	Student zna ciała skończone i wie jak się je stosuje w kodowaniu	Student umie zastosować ciała skończone przy kodowaniu (kody wykrywające i korygujące, kody wielomianowe)

\* Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>ALGEBRA LINIOWA I GEOMETRIA</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>LINEAR ALGEBRA AND GEOMETRY</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>podstawowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>
Semestr	<i>1</i>

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	30	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z nowymi dla nich pojęciami: liczb zespolonych, macierzy, rachunkiem wektorowym oraz pojęciami prostej i płaszczyzny.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania zadań typowych dla algebry liniowej.

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

1. Wiedza z zakresu szkoły średniej.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – potrafi działać na liczbach zespolonych w różnych postaciach,
- EU 2 – potrafi stosować rachunek macierzowy, obliczyć wyznaczniki dowolnego stopnia oraz zastosować twierdzenia Cramera i Kroneckera-Capellego do rozwiązywania układów równań liniowych,
- EU 3 – potrafi określić współrzędne wektora w różnych bazach w przestrzeni liniowej, obliczać iloczyny wektorowe, skalarne i mieszane.
- EU 4 – potrafi opisać prostą i płaszczyznę w  $R^3$ .

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
W 1. Działania zewnętrzne i wewnętrzne. Grupa, ciało.	2
W 2,3 Ciało liczb zespolonych, postaci liczb zespolonych. Wzory de Moivre'a..	4
W 4,5 Macierze i wyznaczniki. Twierdzenie Laplace'a.	4
W 6. Macierz odwrotna, równania macierzowe .	2
W 7,8. Układy równań liniowych. Twierdzenie Cramera i Kroneckera-Capellego. Metoda eliminacji Gaussa	4
W 9. Przestrzeń liniowa. Baza przestrzeni liniowej	2
W 10. Przestrzeń wektorowa. Iloczyny: skalarne, wektorowe, mieszane.	2
W 11. Zastosowania rachunku wektorowego	2
W 12. Równania płaszczyzny	2
W 13 Równania prostej	2
W 14. Wzajemne położenie punktów, prostych i płaszczyzn.	2
W 15. Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>Forma zajęć – ĆWICZENIA</b>	<b>Liczba godzin</b>
C 1. Badanie własności działań .	2
C 2,3,4 Działania na liczbach zespolonych w różnych postaciach, rozwiązywanie równań w dziedzinie zespolonej.	6
C 5,6,7 Działania na macierzach. Obliczanie wyznaczników dowolnego	6

stopnia, macierz odwrotna. Równania macierzowe	
C 8. Kolokwium 1	<b>2</b>
C 9,10 Rozwiązywanie układów równań liniowych z zastosowaniem twierdzeń Cramera i Kroneckera-Capellego, metody eliminacji Gaussa.	<b>4</b>
C 11,12 Baza przestrzeni liniowej. Określania współrzędnych wektora w różnych bazach. Działania na wektorach. Zastosowanie rachunku wektorowego	<b>4</b>
C 13 Równania płaszczyzny, równania prostej	<b>2</b>
C 14. Wzajemne położenie punktów, płaszczyzn i prostych.	<b>2</b>
C 15. Kolokwium II.	<b>2</b>

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych, tablicy i kredy.
2. Ćwiczenia – zestawy zadań

### SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1.</b> – ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń
<b>F2.</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1.</b> – ocena umiejętności rozwiązywania podstawowych problemów ( dwa kolokwia na ocenę)
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału będącego przedmiotem wykładu (zaliczenie na ocenę)

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	

1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	24
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	9
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	7
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,2

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, <i>Algebra i geometria analityczna</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2008
2. T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, <i>Algebra liniowa 2</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005
3. Z. Furdzik, <i>Nowoczesna matematyka dla inżynierów. Cz.1. Algebra</i> , Wyd. AGH, 1993
4. J. Klukowski, <i>Algebra w zadaniach</i> , Politechnika Warszawska, 1995

5. Cz. Banaszak, W. Gajda, <i>Elementy algebry liniowej. Cz. I i II</i> , WNT, Warszawa 2002
6. J. Rutkowski Algebra abstrakcyjna w zadaniach , PWN 2012
7. J. Rutkowski Algebra liniowa w zadaniach, PWN 2012

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

dr Katarzyna Szota, Katedra Matematyki (WIMil), katarzyna.szota@pcz.pl
--

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W01 K_W03 K_U01 K_U07	C1, C2	W1-15 C1-15	1,2	F1 F2 P1 P2
<b>EU2</b>	K_W01 K_W03 K_U01 K_U07	C1, C2	W1-15 C1-15	1,2	F1 F2 P1 P2
<b>EU3</b>	K_U14 KMFBD_U06	C1, C2	W1-15 C1-15	1,2	F1 F2 P1 P2
<b>EU4</b>	K_U14 KMFBD_U06	C1, C2	W1-15 C1-15	1,2	F1 F2 P1 P2

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY**

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>	Student nie potrafi działać na liczbach zespolonych	Student potrafi działać na liczbach zespolonych w różnych postaciach	Student potrafi działać na liczbach zespolonych, potrafi dobrać odpowiednie metody rozwiązywania zadań.	Student potrafi rozwiązywać równania w dziedzinie zespolonej oraz potrafi zaznaczać dowolne zbiory na płaszczyźnie zespolonej
<b>EU 2</b>	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną	Student potrafi stosować rachunek macierzowy, obliczyć wyznaczniki dowolnego stopnia oraz zastosować odpowiednie twierdzenia do rozwiązywania układów równań liniowych	Student potrafi rozwiązywać równania macierzowe, obliczać wyznaczniki dowolnego stopnia i rozwiązywać dowolne układy równań liniowych	Student potrafi rozwiązywać równania macierzowe, obliczać wyznaczniki dowolnego stopnia i rozwiązywać dowolne układy równań liniowych i układy równań z parametrem.
<b>EU 3</b>	Student nie potrafi wyznaczać bazy przestrzeni liniowej, nie zna zasad działań na wektorach	Student potrafi obliczyć iloczyn wektorowy, mieszany i skalarny	Student potrafi określić współrzędne wektora w różnych bazach w przestrzeni liniowej,	Student potrafi określić współrzędne wektora w różnych bazach, zna zastosowania

			wykonywać działania na wektorach	rachunku wektorowego
<b>EU 4</b>	Student nie potrafi wyznaczyć równania prostej i płaszczyzny	Student potrafi wyznaczyć równanie płaszczyzny i prostej	Student potrafi rozwiązywać większość zadań dotyczących prostych i płaszczyzn oraz ich wzajemnego położenia	Student potrafi rozwiązywać zadania dotyczące prostych i płaszczyzn oraz ich wzajemnego położenia

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>ALGORYTMY EWOLUCYJNE I OPTYMALIZACJA GLOBALNA</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>EVOLUTIONARY ALGORITHMS AND GLOBAL OPTIMIZATION</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0612
Kierunek studiów	<i>Matematyka Stosowana i Technologie Informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>Polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	5

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z wykorzystaniem algorytmów optymalizacji globalnej do analizy problemów z zakresu informatyki, matematyki stosowanej oraz problemów o znaczeniu technologicznym.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności wykorzystania optymalizacji globalnej wraz z odpowiednimi algorytmami do analizy problemów o dużym stopniu złożoności, w szczególności w odniesieniu do zastosowań informatyki i matematyki w przemyśle i naukach technicznych.

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

1. Wiedza z zakresu matematyki i informatyki na poziomie dwóch lat studiów I stopnia.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z podręczników oraz witryn internetowych instytucji naukowych.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

## **EFEKTY UCZENIA SIĘ**

- EU 1 – Potrafi tworzyć, analizować generatory liczb losowych i pseudolosowych. Umie zweryfikować jakość generowanych prób.
- EU 2 – Umie stosować algorytmy ewolucyjne w poszukiwaniu ekstremów lokalnych i globalnych.
- EU 3 – Potrafi zbadać/ocenić przydatność danego algorytmu ewolucyjnego do optymalizacji globalnej.

## **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć – wykłady</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>01.</b> Metody Monte Carlo – wstęp, historia rozwoju, współczesne znaczenie.	<b>2</b>
<b>02.</b> Podstawy teoretyczne generowania liczb losowych i pseudolosowych	<b>2</b>
<b>03 – 04.</b> Generowanie liczb losowych z wybranych rozkładów prawdopodobieństwa i weryfikacja ich poprawności.	<b>4</b>
<b>05.</b> Zastosowania we wnioskowaniu statystycznym.	<b>2</b>
<b>06 – 07.</b> Klasyczne Metody Monte Carlo. Analiza uzyskiwanych wyników.	<b>4</b>
<b>08 – 09.</b> Algorytmy ewolucyjne – wprowadzenie, podstawowe rodzaje.	<b>4</b>
<b>10 – 11.</b> Specyfikacja wariantów algorytmów ewolucyjnych i ich konsekwencje.	<b>4</b>
<b>12.</b> Wstęp do optymalizacji globalnej. Optymalizacja lokalna a globalna.	<b>2</b>
<b>13 – 14.</b> Przegląd algorytmów optymalizacji globalnej. Wybrane współczesne zastosowania.	<b>4</b>
<b>15.</b> Podsumowanie, kolokwium zaliczeniowe.	<b>2</b>

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>01.</b> Zapoznanie z regulaminem laboratorium i zasadami BHP. Przegląd dostępnych pakietów numerycznych.	<b>2</b>
<b>02 – 03.</b> Generatory rozkładów zmiennych losowych – implementacja własnych projektów.	<b>3</b>
<b>03 – 05.</b> Generowanie prób losowych i weryfikacja ich zgodności z rozkładem teoretycznym. Analiza rozkładów statystyk.	<b>5</b>
<b>06.</b> Sprawdzian wiedzy i umiejętności praktycznych	<b>2</b>
<b>07 – 08.</b> Przykładowe zastosowania klasycznych metod Monte Carlo	<b>4</b>
<b>09 – 10.</b> Zastosowanie algorytmów ewolucyjnych w zadaniach optymalizacji globalnej.	<b>4</b>
<b>11 – 12.</b> Dobór operatorów i parametrów w algorytmach ewolucyjnych.	<b>4</b>
<b>13 – 14.</b> Optymalizacja globalna – algorytmy i ich implementacja Przykładowe zastosowania algorytmów optymalizacji globalnej.	<b>4</b>
<b>15.</b> Podsumowanie, zaliczanie zajęć laboratoryjnych	<b>2</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b> – wykład
<b>2.</b> – streszczenia treści wykładów udostępnione studentom
<b>3.</b> – konsultacje u prowadzącego
<b>4.</b> – literatura

#### **SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1</b> – ocena umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy teoretycznej
<b>F2</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P</b> – zaliczenie na ocenę na podstawie pracy praktycznej

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	20
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	25
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	20
Razem godzin pracy własnej studenta:		65
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		5
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

J. Arabas, Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, WNT, W-wa, 2003
Z. Michalewicz, Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, W-wa, 2010.
L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, W-wa 2006
T. Weise, Global Optimization Algorithms – Theory and Application, www.it-weise.de
R. Zieliński, Komputerowe generatory liczb losowych, WNT, 1997
A. Barbu , S.C. Zhu, Monte Carlo Methods, Springer Nature Singapore Pte Ltd., 2020

## KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

<p>1. Prof. dr hab. inż. Zbigniew Domański, Katedra Matematyki (WIMil), zbigniew.domanski@pcz.pl</p> <p>2. Dr hab. inż. Andrzej Grzybowski, Katedra Matematyki (WIMil), andrzej.grzybowski@pcz.pl</p> <p>3. Dr Tomasz Starczewski, Katedra Matematyki (WIMil), tomasz.starczewski@pcz.pl</p>
--

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W17, K_W18, K_W20, K_U08, K_U24	C1, C2	W, L:1-15	1-4	F1,F2,P
EU2	K_W18, K_W20, K_U08, K_U24, KMMAD_W03	C1, C2	W, L:1-15	1-4	F1,F2,P
EU3	K_U08, K_U24, KMMAD_W03	C1, C2	W, L:1-15	1-4	F1,F2

## **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
dotyczy wszystkich efektów kształcenia	Student nie opanował nawet częściowo wiedzy teoretycznej z zakresu algorytmów ewolucyjnych i optymalizacji globalnej.	Student opanował częściowo wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne dotyczące algorytmów ewolucyjnych i optymalizacji globalnej	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne z zakresu przedmiotu. Potrafi uczestniczyć w dyskusji dotyczącej specyfiki stosowanych algorytmów.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne z zakresu przedmiotu. Potrafi prowadzić dyskusję dotyczącą problemów optymalizacji globalnej i stosowanych algorytmów.

\* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.

Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

## **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja o konsultacji jest podana studentom podczas pierwszych zajęć z przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>ALGORYTMY I STRUKTURY DANYCH</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>ALGORITHMS AND DATA STRUCTURE</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>podstawowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0613
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>
Semestr	<i>1</i>

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	30	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów podstawowymi metodami obliczeniowymi i ich algorytmizacją w dziedzinie techniki, informatyki, ekonomii, struktur sieciowych, zarządzania, transportu, podejmowania decyzji, struktur danych, optymalizacji.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności doboru metody do rozwiązywanego praktycznego problemu oraz umiejętności przedstawienia metody w postaci algorytmu i programu.
- C3. Umiejętności wyszukiwania zastosowań algorytmizacji w problematyce różnych dziedzin.

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

1. Wiedza z zakresu matematyki, podstaw informatyki, logiki.
2. Podstawowa wiedza techniczna, ekonomiczna oraz z dziedzin ogólnorozwojowych.
3. Umiejętność pracy samodzielnej i współpracy grupowej.
4. Umiejętność interpretacji efektów i rezultatów algorytmizacji.
5. Umiejętność korzystania z literatury fachowej.

## **EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu tworzenia i prezentacji algorytmów,

EU2 – zna sposoby rozwiązywania praktycznych problemów i doboru metody ich rozwiązywania,

EU3 – potrafi zaadoptować strukturę algorytmu do wybranej metody i rozwiązywanego zadania.

## **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b> - Wprowadzenie do algorytmiki – sposoby prezentacji algorytmów	<b>2</b>
<b>W2</b> – Struktury danych	<b>2</b>
<b>W3</b> – Złożoność	<b>2</b>
<b>W4</b> – Dziel i zwyciężaj	<b>2</b>
<b>W5,6</b> – Programowanie dynamiczne	<b>4</b>
<b>W7</b> – Programowanie zachłanne	<b>2</b>
<b>W8</b> – Algorytmy randomizowane	<b>2</b>
<b>W9</b> – Mediany i statyki pozycyjne	<b>2</b>
<b>W10,11,12</b> – Algorytmy grafowe	<b>6</b>
<b>W13</b> – Algorytmy geometrii obliczeniowej	<b>2</b>
<b>W14</b> – Programowanie liniowe	<b>2</b>
<b>W15</b> – Złożone struktury danych	<b>2</b>
<b>Forma zajęć - ĆWICZENIA</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>C1</b> - Wprowadzenie do algorytmiki – sposoby prezentacji algorytmów	<b>2</b>
<b>C2,3</b> – Struktury danych	<b>4</b>

<b>C4 – Złożoność</b>	<b>2</b>
<b>C5 – Dziel i zwyciężaj</b>	<b>2</b>
<b>C6 – Programowanie dynamiczne</b>	<b>2</b>
<b>C7 – Programowanie zachłanne</b>	<b>2</b>
<b>C8 – Algorytmy randomizowane</b>	<b>2</b>
<b>C9 – Mediany i statyki pozycyjne</b>	<b>2</b>
<b>C10,11,12 – Algorytmy grafowe</b>	<b>6</b>
<b>C13 – Algorytmy geometrii obliczeniowej</b>	<b>2</b>
<b>C14 – Programowanie liniowe</b>	<b>2</b>
<b>C15 – Złożone struktury danych</b>	<b>2</b>

### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. - wykład z wykorzystaniem technik multimedialnych
2. - samodzielna praca z wybranych tematów
3. - prace kontrolne
4. - prezentacje gotowych implementacji bazujących na algorytmach

### **SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1.</b> – ocena przygotowania do ćwiczeń
<b>F2.</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1.</b> – ocena stopnia przyswojenia wiedzy praktycznej – zaliczenie na ocenę*
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – kolokwium i zaliczenie

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen z ćwiczeń oraz realizacji zadania sprawdzającego

### **OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	

1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	24
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	9
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	7
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		<b>2,4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		<b>2,2</b>

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. George T. Heineman, Gary Pollice, Stanley Selkow, Algorytmy. Almanach, 2010,-352.
2. Cormen Thomas H., Leiserson Charles E., Rivest Ron, Wprowadzenie do algorytmów, WNT, 2004, 1196.
3. Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman, Algorytmy i struktury danych, 2003,-448.
4. Aho A. V., Hopcroft J. E., Ullman J.D.,Projektowanie i analiza algorytmów, Wydawnictwo Helion, 2003.

5. Banachowski L., Diks K., Rytter W.: Algorytmy i struktury danych, WNT, Warszawa 1996.
6. Reingold E. M., Nievergelt J., Deo N.: Algorytmy kombinatoryczne, PWN, Warszawa 1985.
7. Sedgewick R., Algorytmy w C++. Grafy, Wydawnictwo RM Sp. z o.o., Warszawa 2003.
8. Marek Kubale, Optymalizacja dyskretna. Modele i metody kolorowania grafów, WNT, 2002,-268.
9. Maciej M. Sysło, Narsingh Deo, Janusz S. Kowalik, Algorytmy Optymalizacji Dyskretnej, PWN, 2010.
10. Simon Even, Graph Algorithms, 2010.
11. Christos H. Papadimitriou: Złożoność obliczeniowa, WNT, 2002.
12. Marek Kubale: Łagodne wprowadzenie do analizy algorytmów, Politechnika Gdańska, 2004.

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA ADRES E-MAIL)**

<p><b>dr hab. inż. Adam Kulawik, Katedra Informatyki (WIMiI),</b>  <b>adam.kulawik@icis.pcz.pl</b>  <b>dr inż. Joanna Wróbel, Katedra Informatyki (WIMiI),</b>  <b>joanna.wrobel@icis.pcz.pl</b></p>
--

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W01 K_W02	C1	W1-15	1,2,4	F1 P2
<b>EU2</b>	K_W02 K_W09	C2	C1-15	3,4	F4 P2
<b>EU3</b>	K_W02	C3	W3-5	1-2,4	F1

	K_W05		C1-4		F2 F3 P1
--	-------	--	------	--	----------------

### FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\*

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>Efekt EU1</b>	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu podstaw prezentacji algorytmów.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu opisu algorytmów.	Student opanował wiedzę z zakresu przedstawienia algorytmów, potrafi wskazać właściwą metodę algorytmicznej realizacji wybranych metod.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł wykazując kreatywność i aktywność.
<b>Efekt EU2</b>	Student nie potrafi przedstawić podstawowych struktur wybranych etapów algorytmizacji z	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, w zakresie łączenia etapów algorytmizacji; potrzebna jest	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w	Student potrafi dokonać wyboru konwencji algorytmicznych oraz wykonać zaawansowane aplikacje na ich bazie , potrafi

	pomocą klasycznych paradygmatów stosowanych w algorytmice.	pomoc prowadzącego.	trakcie realizacji zadań.	dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych metod.
<b>Efekt EU3</b>	Student nie potrafi wybrać konwencji algorytmicznej dostosowanej do problemu. Student nie potrafi zinterpretować wyników rozwiązań i porównać ich z innymi.	Student wykonał poleczone zadania ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań.	Student rozwiązał zadania, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał zadania, potrafi w sposób racjonalny uzasadnić i obronić wybór metody algorytmicznej oraz dokonać analizy porównawczej w odniesieniu do innych rozwiązań.

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>ALGORYTMY NUMERYCZNE</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>NUMERICAL ALGORITHMS</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>podstawowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0688
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	2

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami numerycznymi dotyczącymi rozwiązywania problemów z zakresu algebry, analizy matematycznej, analizy wyników doświadczeń, modelowania numerycznego.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie wykorzystania metod numerycznych w rozwiązywaniu zadań inżynierskich z wykorzystaniem umiejętności tworzenia programów narzędziowych w języku C++.

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

1. Wiedza z zakresu matematyki, podstaw programowania.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy stanowisku komputerowym.
3. Umiejętność doboru metod programowania do wykonywanych zadań.
4. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania

postawionych zadań związanych z metodami numerycznymi.

5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
6. Umiejętność odczytywania algorytmów w formie graficznej i pseudokodzie.
7. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
8. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą metody numeryczne.

EU 2 – Potrafi wykorzystać poznane metody numeryczne do opracowania wyników badań, rozwiązywania zadań technicznych i obliczeń inżynierskich

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1</b> – Rys historyczny. Ocena jakości metod numerycznych, miary błędów.	<b>2</b>
<b>W 2</b> – Operacje na macierzach.	<b>2</b>
<b>W 3,4</b> – Interpolacja.	<b>4</b>
<b>W 5,6</b> – Aproksymacja.	<b>4</b>
<b>W 7</b> – Przybliżone metody rozwiązywania równań.	<b>2</b>
<b>W 8,9</b> – Metody rozwiązywania układów równań liniowych.	<b>4</b>
<b>W 10</b> – Metody rozwiązywania układów równań nieliniowych.	<b>2</b>
<b>W 11</b> – Różniczkowanie numeryczne.	<b>2</b>
<b>W 12,13</b> – Całkowanie numeryczne.	<b>4</b>
<b>W 14,15</b> – Przybliżone metody rozwiązywania zagadnień początkowo-brzegowych.	<b>4</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1</b> – Operacje arytmetyczne na macierzach.	<b>2</b>
<b>L 2</b> – Obliczanie wyznacznika, odwracanie macierzy.	<b>2</b>
<b>L 3,4</b> – Interpolacja.	<b>4</b>
<b>L 5,6</b> – Aproksymacja.	<b>4</b>
<b>L 7</b> – Metody dokładne rozwiązywania układów równań liniowych.	<b>2</b>
<b>L 8</b> – Metody iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych.	<b>2</b>
<b>L 9</b> – Metody przybliżone rozwiązywania równań nieliniowych.	<b>2</b>

L 10 – Rozwiązywanie układów równań nieliniowych.	2
L 11 – Różniczkowanie numeryczne.	2
L 12,13 – Całkowanie numeryczne.	4
L 14,15 – Przybliżone metody rozwiązywania zagadnień początkowo-brzegowych.	4

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z przebiegu i realizacji ćwiczenia
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – stanowiska komputerowe do ćwiczeń wyposażone w środowisko do programowania w języku C++

### SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczenia
F2. – ocena sprawozdania z realizacji ćwiczenia objętego programem nauczania
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena wiedzy teoretycznej, umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego z wykładu

### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	

1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	9
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	9
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	32
Razem godzin pracy własnej studenta:		65
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>5</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,2

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. E. Majchrzak, B. Mochnecki : <i>Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy</i> , Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, wyd. IV, Gliwice 2004.
2. K. Wanat: <i>Algorytmy numeryczne</i> , Wyd. Dir, Gliwice 1993
3. D. Kincaid, W. Cheney, <i>Analiza numeryczna</i> , Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006
4. A. Björck, G. Dahlquist, <i>Metody numeryczne</i> , Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1987.

5. Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski. <i>Metody Numeryczne</i> . WNT 1993.
6. A. Ralston. <i>Wstęp do analizy numerycznej</i> . PWN 1971.
7. J. Jankowska, M. Jankowski, <i>Przegląd metod i algorytmów numerycznych</i> . Cześć 1, WNT Warszawa 1988
8. M. Dryja, J. Jankowska, M. Jankowski, <i>Przegląd metod i algorytmów numerycznych</i> . Cześć 2, WNT Warszawa 1988

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

dr hab. inż. Adam Kulawik, Katedra Informatyki (WIMil),  
adam.kulawik@icis.pcz.pl

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W01	C1	W1-W15	1	P1
EU2	K_U06	C2	L1-L15	2,3,4	F1,F2,F3,P1

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\***

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student ma niewystarczającą wiedzę z zakresu Algorytmów Numerycznych	Student ma wystarczającą wiedzę z zakresu Algorytmów Numerycznych	Student ma całkowitą wiedzę z zakresu Algorytmów Numerycznych	Student ma pełną, ugruntowaną i analityczną wiedzę z zakresu Algorytmów Numerycznych

EU 2	Student ma niedostateczne umiejętności z zakresu Algorytmów Numerycznych.	Student ma dostateczne umiejętności z zakresu Algorytmów Numerycznych	Student ma dobre umiejętności z zakresu Algorytmów Numerycznych	Student ma bardzo dobre i zaawansowane umiejętność z zakresu Algorytmów Numerycznych.
------	---	---	---	---

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>ANALIZA FUNDAMENTALNA ORAZ TECHNICZNA NA RYNKU KAPITAŁOWYM</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>FUNDAMENTAL AND TECHNICAL ANALYSIS IN CAPITAL MARKET</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MFBD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0412
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	5

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami z zakresu analizy fundamentalnej oraz analizy technicznej.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie interpretacji informacji rynkowych, formacji cenowych, korzystania z narzędzi analizy fundamentalnej oraz analizy technicznej.

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

1. Umiejętność dostrzegania relacji pomiędzy danymi.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętność obsługi komputera.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – zna metody analizy fundamentalnej oraz analizy technicznej na rynku kapitałowym.

EU 2 – student potrafi stosować narzędzia analizy fundamentalnej oraz analizy technicznej na rynku kapitałowym.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – Wykład</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W1, 2, 3</b> – Rynek finansowy.	<b>6</b>
<b>W4</b> – Podstawy analizy fundamentalnej.	<b>2</b>
<b>W5, 6</b> – Wskaźniki mikro- i makroekonomiczne.	<b>4</b>
<b>W7</b> – Metody wyceny przedsiębiorstw.	<b>2</b>
<b>W8</b> – Test zaliczeniowy z wykładu – część I. Podstawy analizy technicznej.	<b>2</b>
<b>W9, 10</b> – Formacje cenowe. Świece japońskie. Metody analizy wykresów notowań giełdowych.	<b>4</b>
<b>W11, 12</b> – Wskaźniki analizy technicznej.	<b>4</b>
<b>W13</b> – Informatyzacja rynków finansowych. Wprowadzenie do daytradingu.	<b>2</b>
<b>W14</b> – Rodzaje zleceń rynkowych. Metody daytradingu.	<b>2</b>
<b>W15</b> – Test zaliczeniowy z wykładu – część II.	<b>2</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b> – Źródła informacji rynkowych.	<b>2</b>
<b>L2, 3</b> – Wartość pieniądza w czasie, wycena obligacji.	<b>4</b>
<b>L4, 5</b> – Analiza wskaźnikowa w praktyce.	<b>4</b>
<b>L6, 7, 8</b> – Zastosowanie analizy fundamentalnej do wyceny akcji. Tempo wzrostu firmy, stopa dyskontowa i koszt kapitału. Metoda zdyskontowanych dywidend, metoda zdyskontowanych przepływów pieniężnych.	<b>6</b>
<b>L9</b> – Formacje cenowe w praktyce – wyszukiwanie, interpretacja.	<b>2</b>
<b>L10</b> - Świece japońskie w praktyce.	<b>2</b>
<b>L11,12</b> – Zastosowanie wskaźników analizy technicznej na rynkach finansowych.	<b>4</b>

<b>L13</b> – Zastosowanie tzw. <i>stock screener</i> ów – specjalistycznych narzędzi informatycznych do analizy danych giełdowych. Wyszukiwanie grup spółek notowanych na wybranych giełdach spełniających określone warunki.	<b>2</b>
<b>L14, 15</b> – Platformy handlu elektronicznego obsługujące wybrane giełdy papierów wartościowych. Wybrane symulatory notowań giełdowych – zapoznanie z podstawowymi metodami otwierania i zamykania pozycji. Transakcje rynkowe.	<b>4</b>

### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – platforma e-learningowa

### **SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1.</b> – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
<b>F2.</b> – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń w bezpośrednim kontakcie lub/i zajęć online
<b>F3.</b> – ocena aktywności podczas zajęć w bezpośrednim kontakcie lub/i zajęć online
<b>P1.</b> – ocena umiejętności rozwiązywania zadanych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę* przeprowadzane w bezpośrednim kontakcie lub/i w e-learningu
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – test zaliczeniowy * przeprowadzany w bezpośrednim kontakcie lub/i w e-learningu

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz uzyskanie min. 50% punktów z testu zaliczeniowego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,8

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Tarczyński W., <i>Rynki Kapitałowe. Metody ilościowe</i> , PLACET, Warszawa 2001.
2. Borkowski K., <i>Analiza fundamentalna. Metody wyceny przedsiębiorstwa</i> , Difin, Warszawa 2014.
3. Borowski K., <i>Analiza techniczna. Średnie ruchome, wskaźniki i oscylatory</i> , Difin, Warszawa 2017.
4. Ritchie J. C., <i>Analiza fundamentalna</i> , WIG-PRESS, Warszawa 1997.
5. Murphy J., <i>Analiza techniczna rynków finansowych</i> , WIG-Press, Warszawa 1999.
6. Kahn M. N., <i>Analiza techniczna</i> , Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2011.
7. Glen A., <i>Inwestowanie w wartość. Jak zostać skutecznym inwestorem</i> , Warszawa 2010.

## KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Ewa Węgrzyn-Skrzypczak, Katedra Matematyki (WIMil), <a href="mailto:ewa.wegrzyn-skrzypczak@pcz.pl">ewa.wegrzyn-skrzypczak@pcz.pl</a> dr inż. Tomasz Derda, Katedra Matematyki (WIMil), <a href="mailto:tomasz.derda@pcz.pl">tomasz.derda@pcz.pl</a>
---

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KMFBD_W04 K_K01	C1	W1-15	1, 4	P2
EU2	KMFBD_U04	C1, C2	W1-15 L1-15	1, 2, 3, 4	F1 F2 F3 P1

## **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>Efekt 1</b> Student zna metody analizy fundamentalnej oraz analizy technicznej na rynku kapitałowym	Student nie opanował podstawowych zagadnień i pojęć związanych z metodami analizy fundamentalnej oraz analizy technicznej na rynku kapitałowym	Student opanował elementarne zagadnienia teoretyczne związane z metodami analizy fundamentalnej oraz analizy technicznej na rynku kapitałowym	Student opanował większość przewidzianych programem nauczania zagadnień i pojęć teoretycznych związanych z metodami analizy fundamentalnej oraz analizy technicznej na rynku kapitałowym	Student opanował wszystkie zagadnienia i pojęcia teoretyczne związane z metodami analizy fundamentalnej oraz analizy technicznej na rynku kapitałowym prezentowane w trakcie zajęć
<b>Efekt 2</b> Student potrafi stosować narzędzia analizy fundamentalnej oraz analizy technicznej na rynku kapitałowym	Student nie potrafi zastosować narzędzi analizy fundamentalnej oraz analizy technicznej na rynku kapitałowym	Student potrafi zastosować podstawowe narzędzia analizy fundamentalnej oraz analizy technicznej na rynku kapitałowym	Student potrafi zastosować większość poznanych narzędzi analizy fundamentalnej oraz analizy technicznej na rynku kapitałowym	Student potrafi zastosować wszystkie narzędzia analizy fundamentalnej oraz analizy technicznej na rynku kapitałowym prezentowane w trakcie zajęć

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>ANALIZA FUNKCJI WIELU ZMIENNYCH</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>REAL ANALYSIS OF FUNCTIONS OF SEVERAL VARIABLES</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	4

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30 E	30	0	0	0	0

## OPIS PRZEDMIOTU

### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z rachunkiem różniczkowym i całkowym funkcji wielu zmiennych
- C2. Nabycie umiejętności różniczkowania i całkowania funkcji wielu zmiennych oraz ich stosowania do wyznaczania ekstremów i wielkości geometrycznych oraz mechanicznych

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

1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej funkcji rzeczywistych jednej zmiennej
2. Wiedza z zakresu algebry liniowej
3. Umiejętność rozwiązywania układów równań liniowych i określania charakteru form kwadratowych
4. Umiejętność wyznaczania granic ciągów liczbowych i granic funkcji rzeczywistej jednej zmiennej
5. Umiejętność różniczkowania i całkowania funkcji rzeczywistych jednej zmiennej

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – definiuje pojęcia i przedstawia twierdzenia z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych
- EU 2 – wymienia zastosowania rachunku różniczkowego i całkowego funkcji rzeczywistych wielu zmiennych
- EU 3 – wyznacza granice ciągów i funkcji wielu zmiennych, bada istnienie i nieistnienie granicy, oblicza pochodne kierunkowe i cząstkowe pierwszego i drugiego rzędu
- EU 4 – wyznacza różniczki pierwszego i drugiego rzędu funkcji wielu zmiennych, bada różniczkowalność funkcji oraz stosuje rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych do badania istnienia i wyznaczania ekstremów funkcji także warunkowych
- EU 5 – oblicza całki wielokrotne oraz stosuje całki do obliczania wielkości geometrycznych i mechanicznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
<b>W 1</b> – k-wymiarowa przestrzeń Euklidesowa. Ciągi - granice ciągów i granice funkcji wielu zmiennych. Ciągłość funkcji wielu zmiennych, własności funkcji ciągłych	<b>3</b>
<b>W 2</b> – Pochodne kierunkowe i cząstkowe. Twierdzenie o szacowaniu przyrostu funkcji	<b>3</b>
<b>W 3</b> – Różniczkowalność i pierwsza różniczka funkcji wielu zmiennych. Gradient funkcji	<b>3</b>
<b>W 4</b> – Reguły różniczkowania i twierdzenie o wartości średniej	<b>3</b>

<b>W 5</b> – Rachunek różniczkowy drugiego rzędu. Symetria drugiej różniczki. Wzór Taylora drugiego rzędu	<b>3</b>
<b>W 6</b> – Ekstrema funkcji wielu zmiennych. Warunek konieczny i dostateczny. Wartość największa i najmniejsza	<b>4</b>
<b>W 7</b> – Ekstrema warunkowe funkcji wielu zmiennych. Twierdzenie Lagrange'a	<b>2</b>
<b>W 8</b> – Podwójna i potrójna całka Riemanna. Konstrukcja, przykłady	<b>3</b>
<b>W 9</b> – Całki iterowane. Całkowanie przez podstawienie.	<b>3</b>
<b>W 10</b> – Zastosowanie całek wielokrotnych.	<b>3</b>
<b>Forma zajęć – ĆWICZENIA</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>C 1</b> – Powtórzenie granicy ciągów przestrzeni jednowymiarowej i technik obliczania granic ciągów i funkcji. Granice ciągów w przestrzeni k-wymiarowej	<b>2</b>
<b>C 2</b> – Granice funkcji wielu zmiennych, ciągłość funkcji	<b>2</b>
<b>C 3</b> – Obliczanie pochodnych kierunkowych i cząstkowych z zastosowaniem definicji i reguł różniczkowania	<b>2</b>
<b>C 4</b> – Różniczkowalność funkcji wielu zmiennych. Badanie różniczkowalności i wyznaczanie pierwszej różniczki. Przykłady funkcji nieróżniczkowalnych	<b>2</b>
<b>C 5</b> – Rachunek różniczkowy drugiego rzędu. Pochodne kierunkowe i cząstkowe drugiego rzędu. Wyznaczanie drugiej różniczki	<b>3</b>
<b>C 6</b> – Ekstrema funkcji wielu zmiennych. Zastosowanie warunku koniecznego i dostatecznego oraz badanie istnienia ekstremum na podstawie definicji	<b>3</b>
<b>C 7</b> – Ekstrema warunkowe funkcji wielu zmiennych	<b>2</b>
<b>C 8</b> – Kolokwium I – rachunek różniczkowy	<b>2</b>
<b>C 9-10</b> – Obszary normalne na płaszczyźnie i w przestrzeni. Obliczanie całek podwójnych i potrójnych	<b>4</b>
<b>C 11</b> – Zastosowanie twierdzenia o podstawieniu do całkowania. Współrzędne biegunowe, walcowe i sferyczne	<b>3</b>
<b>C 12</b> – Zastosowanie całki podwójnej i potrójnej	<b>3</b>
<b>C 13</b> – Kolokwium II – rachunek całkowy	<b>2</b>

## **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1.</b> – ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń
<b>F2.</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1.</b> – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin pisemny z zadań i teorii

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		62
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	40
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	13
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		63
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		5

Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2,5
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	2,8

### LITERATURA PODSTAWOWA

A. Birkholc, Analiza matematyczna. Funkcje wielu zmiennych. PWN, Warszawa 2002
--

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

R. Rudnicki, Wykłady z analizy matematycznej. PWN, Warszawa 2006
W.J. Kaczor, M.T. Nowak, Zadania z analizy matematycznej. Część 3 – Całkowanie. PWN 2006
W. Kołodziej, Analiza matematyczna. PWN, Warszawa 2009
M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza Matematyczna 2. Definicje, twierdzenia, wzory. GiS, Wrocław 2010
M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza Matematyczna 2. Przykłady i zadania. GiS, Wrocław 2010

### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prof. dr hab. Małgorzata Klimek, Katedra Matematyki (WIMiI), <a href="mailto:malgorzata.klimek@pcz.pl">malgorzata.klimek@pcz.pl</a></li> <li>2. Dr hab. Małgorzata Wróbel, Katedra Matematyki (WIMiI), <a href="mailto:malgorzata.wrobel@im.pcz.pl">malgorzata.wrobel@im.pcz.pl</a></li> </ol>
--

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W01, K_U01	C1	W1-11	1	P2
EU2	K_W01, K_U01	C1, C2	W5-7, 10, 11	1	P2
EU3	K_W01, K_U01	C1, C2	W1-2, C1-2, 4	1, 2	F1 F2 P1 P2
EU4	K_W01, K_U03	C1, C2	W3-7 C3-6	1, 2	F1 F2 P1 P2
EU5	K_W01, K_U04	C1, C2	W8-11 C8-13	1, 2	F1 F2 P1 P2

## FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1- EU2	Student nie spełnia kryteriów oceny 3	Student potrafi podać część definicji i sformułować podstawowe twierdzenia z zakresu	Student poprawnie definiuje pojęcia z zakresu analizy funkcji wielu zmiennych oraz	Student poprawnie definiuje pojęcia z zakresu analizy funkcji wielu zmiennych oraz

		<p>rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych</p>	<p>poprawnie formułuje twierdzenia. Zna zastosowania rachunku całkowego.</p>	<p>poprawnie formułuje twierdzenia. Potrafi przeprowadzić dowody wybranych twierdzeń. Zna zastosowania rachunku całkowego.</p>
EU 3-EU5	<p>Student nie spełnia kryteriów oceny 3</p>	<p>Student potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia z zakresu analizy funkcji wielu zmiennych – oblicza granice ciągów, pochodne kierunkowe i cząstkowe, wyznacza różniczki pierwszego i drugiego rzędu oraz ekstrema. Oblicza całki korzystając z podstawowych technik.</p>	<p>Student poprawnie przeprowadza obliczenia, stosuje odpowiednie twierdzenia. Obok obliczeń podstawowych bada istnienie granicy funkcji i ciągu, ciągłość funkcji wielu zmiennych i jej różniczkowalność. Oblicza całki i potrafi je zastosować do wyznaczania wielkości geometrycznych i mechanicznych.</p>	<p>Student poprawnie przeprowadza podstawowe i zaawansowane obliczenia w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego. Bada istnienie granicy funkcji i ciągu, ciągłość funkcji wielu zmiennych i jej różniczkowalność. Oblicza całki stosując wszystkie poznane twierdzenia i metody oraz potrafi je</p>

				zastosować do wyznaczania wielkości geometrycznych i mechanicznych.
--	--	--	--	--

\* Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>ANALIZA MATEMATECZNA</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>MATHEMATICAL ANALYSIS</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>podstawowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Matematyka Stosowana i Technologie Informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	1

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30 E	30	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z dziedziny analizy matematycznej zarówno od strony teoretycznej, jak i metod obliczeniowych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności rozwiązywania zadań z dziedziny analizy matematycznej, w szczególności rachunku różniczkowego i całkowego.

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

- 1. Student posiada wiedzę w zakresie szkoły średniej.
- 2. Student potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze i Internecie.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU1 – Student potrafi obliczać granice ciągów, granice funkcji, badać ciągłość funkcji, klasyfikować punkty nieciągłości; zna podstawowe twierdzenia dotyczące granic ciągów i ciągłości funkcji.
- EU2 – Student zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej; potrafi obliczać pochodne funkcji przy pomocy wzorów, pochodne funkcji złożonej, funkcji odwrotnej, pochodne rzędu wyższego, różniczkę funkcji.
- EU3 – Student potrafi badać monotoniczność i wyznaczyć ekstrema lokalne funkcji jednej zmiennej, punkty przegięcia jej wykresu, asymptoty, badać jej wklęsłość i wypukłość oraz wymienia warunki konieczne i wystarczające do ich występowania.
- EU4 – Student potrafi wyznaczać całki nieoznaczone, obliczać całki oznaczone i wykorzystywać je do obliczania pól figur płaskich.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKLADY	Liczba godzin
<b>W 1,2</b> – Własności zbiorów liczb rzeczywistych; funkcje jako relacje i ich podstawowe własności, złożenia funkcji, funkcje odwrotne, funkcje elementarne.	<b>4</b>
<b>W 3</b> – Ciągi liczbowe i ich zbieżność; ciągi monotoniczne, ciągi ograniczone, liczba $e$ .	<b>2</b>
<b>W 4</b> – Twierdzenia o granicach ciągów, podciąg ciągu, granica dolna i górna ciągu.	<b>2</b>
<b>W 5</b> – Granica funkcji w punkcie i w nieskończoności, granice jednostronne, asymptoty funkcji.	<b>2</b>
<b>W 6</b> – Ciągłość funkcji w punkcie, przedziale, twierdzenia o funkcjach ciągłych, rodzaje punktów nieciągłości.	<b>2</b>
<b>W 7,8</b> – Definicja pochodnej funkcji jednej zmiennej oraz jej interpretacja geometryczna, różniczka funkcji w punkcie, formalne prawa różniczkowania, twierdzenie o pochodnej funkcji odwrotnej i złożonej, pochodne funkcji elementarnych.	<b>4</b>
<b>W 9,10</b> – Pochodne wyższych rzędów, twierdzenie o wartości średniej Rolle'a, Cauchy'ego i Lagrange'a, monotoniczność funkcji, reguła de	<b>4</b>

l'Hospitala.	
<b>W 11</b> – Twierdzenie Taylora, warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum lokalnego, wklęsłość i wypukłość funkcji, punkty przegięcia wykresu funkcji.	<b>2</b>
<b>W 12, 13</b> – Całka nieoznaczona, definicja, wzory podstawowe, całkowanie przez podstawienie, przez części.	<b>4</b>
<b>W 14</b> –Całka funkcji wymiernej, podstawienia trygonometryczne i Eulera.	<b>2</b>
<b>W 15</b> – Całka oznaczona i pole.	<b>2</b>
<b>Forma zajęć – ĆWICZENIA</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>C 1,2</b> – Zbiory ograniczone, kresy zbiorów, przegląd funkcji elementarnych, funkcje cyklometryczne.	<b>4</b>
<b>C 3,4</b> – Badanie monotoniczności i ograniczoności ciągów, obliczanie granic ciągów.	<b>4</b>
<b>C 5</b> – Obliczanie granic funkcji w punkcie i w nieskończoności.	<b>2</b>
<b>C 6</b> – Badanie ciągłości funkcji, określanie punktów nieciągłości.	<b>2</b>
<b>C 7</b> – Obliczanie pochodnych z definicji i z wzorów podstawowych.	<b>2</b>
<b>C 8</b> – Kolokwium I.	<b>2</b>
<b>C 9,10</b> – Ekstrema funkcji, monotoniczność funkcji, punkty przegięcia wykresu funkcji, wklęsłość i wypukłość funkcji.	<b>4</b>
<b>C 11</b> – Obliczanie granic funkcji przy pomocy twierdzenia de l'Hospitala, przebieg zmienności funkcji.	<b>2</b>
<b>C 12,13</b> – Całka nieoznaczona, podstawowe metody całkowania, całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych.	<b>4</b>
<b>C 14</b> – Kolokwium II.	<b>2</b>
<b>C 15</b> – Obliczanie pól figur płaskich przy pomocy całki oznaczonej.	<b>2</b>

### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b> – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
<b>2.</b> – ćwiczenia tablicowe
<b>3.</b> – elektroniczna wersja wykładu i list zadań

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1.</b> – ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń
<b>F2.</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1.</b> – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie na ocenę zadań i teorii

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		62
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	24
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	18
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	46
Razem godzin pracy własnej studenta:		88
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150

<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>	6
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2,5
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	2,2

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. W. Kołodziej, <i>Analiza matematyczna</i> , PWN, Warszawa 1986
2. F. Leja, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i> , PWN, Warszawa 1977
3. G.M. Fichtenholtz, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i> , t. 1, PWN Warszawa 2002
4. R. Rudnicki, <i>Wykłady z analizy matematycznej</i> , PWN Warszawa 2002
5. J. Banaś, S. Wędrychowicz, <i>Zbiór zadań z analizy matematycznej</i> , WNT, Warszawa 1997
6. G. N. Berman, <i>Zbiór zadań z analizy matematycznej</i> , Wyd. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 1999
7. M. Gewert, Z. Skoczylas, <i>Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003
8. W. Krysicki, L. Włodarski, <i>Analiza matematyczna w zadaniach</i> , PWN, 2000
9. W. Stankiewicz, <i>Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych</i> , cz. IA, IB, PWN, Warszawa 1995

### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

dr hab. Małgorzata Wróbel, prof.PCz, Katedra Matematyki (WIMiI), malgorzata.wrobel@im.pcz.pl
---

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EU1</b>	K_W01 K_U01	C1, C2	W1-6, W10 C1-6,C11	1-3	F1, F2 P1, P2
<b>EU2</b>	K_W01 K_U01	C1, C2	W7-9 C7	1-3	F1, F2 P1, P2
<b>EU3</b>	K_W01 K_U01 K_U03	C1, C2	W9-11 C9-11	1-3	F1, F2 P1, P2
<b>EU4</b>	K_W01 K_U04	C1, C2	W12-15 C12-15	1-3	F1, F2 P2

## FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU1</b>	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.	Student oblicza proste granice ciągów, funkcji, bada ciągłość funkcji w punkcie.	Student oblicza trudniejsze granice ciągów, funkcji, bada ciągłość funkcji w punkcie, przeprowadza klasyfikację punktów nieciągłości.	Student oblicza skomplikowane granice ciągów, funkcji, bada ciągłość funkcji w punkcie, przeprowadza klasyfikację punktów nieciągłości.
<b>EU2</b>	Student nie spełnia wymagań na	Student oblicza proste pochodne z definicji,	Student oblicza pochodne z definicji, dobrze opanował	Student oblicza pochodne z definicji, bardzo dobrze

	ocenę dostateczną.	dostatecznie opanował wzory na pochodne funkcji i potrafi obliczać pochodne i różniczkę.	wzory na pochodne funkcji i potrafi obliczać pochodne i różniczkę, zna zastosowanie pochodnej i różniczki.	opanował wzory na pochodne funkcji i potrafi obliczać pochodne i różniczkę, zna zastosowanie pochodnej i różniczki.
<b>EU3</b>	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.	Student potrafi wyznaczyć ekstremum oraz punkty przegięcia funkcji, określić przedziały monotoniczności, wklęsłości i wypukłości funkcji.	Student potrafi wyznaczyć ekstremum oraz punkty przegięcia funkcji, określić przedziały monotoniczności, wklęsłości i wypukłości funkcji oraz asymptoty funkcji.	Student potrafi wyznaczyć ekstremum oraz punkty przegięcia funkcji, określić przedziały monotoniczności, wklęsłości i wypukłości funkcji oraz asymptoty funkcji, zna i potrafi sformułować warunki konieczne i wystarczające dla istnienia ekstremum oraz punktów przegięcia
<b>EU4</b>	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.	Student oblicza całki przez części i podstawienie, proste całki funkcji wymiernych.	Student oblicza całki przez części i podstawienie, całki funkcji wymiernych z rozkładem na ułamki proste, całki oznaczone .	Student oblicza całki przez części i podstawienie, całki funkcji wymiernych z rozkładem na ułamki proste, całki trygonometryczne całki oznaczone i oblicza pola figur płaskich.

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>ANALIZA MATEMATYCZNA II</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>MATHEMATICAL ANALYSIS II</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Matematyka Stosowana i Technologie Informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	3

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30 E	30	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### Przedmiot rygorowy

### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie się z podstawami teorii dotyczącej ciągów i szeregów funkcyjnych, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej oraz elementów topologii w analizie matematycznej.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności rozwiązywania zadań z dziedziny analizy matematycznej, w szczególności rachunku różniczkowego i całkowego.

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

1. Student posiada wiedzę w zakresie Analizy matematycznej i Logiki matematycznej.
2. Student potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze i Internecie.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student potrafi całkować w sposób oznaczony poszczególne klasy funkcji jednej zmiennej; potrafi obliczać całki niewłaściwe, zna i rozumie pojęcie całki oznaczonej funkcji rzeczywistej zmiennej rzeczywistej.
- EU 2 – Student potrafi obliczać pola obszarów, objętości brył oraz długość łuku krzywej wykorzystując całkę oznaczoną.
- EU 3 – Student zna kryteria zbieżności oraz potrafi badać zbieżność szeregów liczbowych, ciągów i szeregów funkcyjnych. Stosuje wiadomości o ciągach i szeregach funkcyjnych do badania własności funkcji.
- EU 4 – Student zna elementy topologii w analizie matematycznej oraz sprawdza czy dane odwzorowanie jest metryką, rysuje kulę w danej metryce, znajduje domknięcie, wnętrze i brzeg zbioru.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1,2</b> – Teoria szeregów liczbowych: określenie szeregu, warunek konieczny zbieżności szeregów, kryteria zbieżności szeregów, szeregi o wyrazach naprzemiennych.	<b>4</b>
<b>W 3,4</b> – Całka oznaczona w sensie Riemanna: definicja, własności, warunek równoważny i warunki wystarczające całkowalności funkcji w sensie Riemanna.	<b>4</b>
<b>W 5</b> – Twierdzenie o wartości średniej dla całek, twierdzenie o całkowaniu przez podstawianie, przez części oraz twierdzenie Newtona-Leibniza.	<b>2</b>
<b>W 6</b> – Całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju oraz ich kryteria zbieżności.	<b>2</b>
<b>W 7</b> – Zastosowanie całek w geometrii: pole obszaru, objętość bryły obrotowej, pole powierzchni bocznej.	<b>2</b>
<b>W 8</b> – Równania parametryczne krzywej na płaszczyźnie, równania biegunowe krzywej, długość łuku krzywej.	<b>2</b>
<b>W 9</b> – Ciągi funkcyjne, zbieżność punktowa i jednostajna, granica jednostajnie zbieżnego ciągu funkcji ciągłych.	<b>2</b>
<b>W 10</b> – Szeregi funkcyjne, warunki zbieżności jednostajnej, różniczkowanie szeregów funkcyjnych.	<b>2</b>

<b>W 11</b> – Szeregi potęgowe, szeregi Taylora, całkowanie granicy ciągu i sumy szeregu funkcyjnego.	<b>2</b>
<b>W 12</b> – Definicja i przykłady przestrzeni metrycznych, przestrzenie euklidesowe, przestrzenie funkcyjne; podzbiory przestrzeni metrycznych: kula otwarta, zbiory otwarte, domknięte, średnica zbioru, zbiory ograniczone.	<b>4</b>
<b>W 13,14</b> – Ciągi zbieżne w przestrzeniach metrycznych, równoważność metryk, definicja i własności wnętrza, domknięcia, brzegu zbioru, zbiory borelowskie, różne rodzaje zbiorów.	<b>2</b>
<b>W 15</b> – Funkcje ciągłe na przestrzeniach metrycznych.	<b>2</b>
<b>Forma zajęć –ĆWICZENIA</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>C 1,2</b> – Obliczanie sumy szeregów, badanie zbieżności szeregów z wykorzystaniem odpowiednich kryteriów.	<b>4</b>
<b>C 3,4</b> – Obliczanie całek z definicji, całkowanie przez części i przez podstawianie, własności całki oznaczonej.	<b>4</b>
<b>C 5</b> – Podstawowe twierdzenia rachunku całkowego.	<b>2</b>
<b>C 6</b> – Obliczanie całek niewłaściwych.	<b>2</b>
<b>C 7</b> – Zastosowania całek oznaczonych.	<b>2</b>
<b>C 8</b> – Kolokwium I.	<b>2</b>
<b>C 9,10</b> – Badanie zbieżności punktowej i jednostajnej ciągów i szeregów funkcyjnych.	<b>4</b>
<b>C 11</b> – Wyznaczanie środka i promienia zbieżności szeregu potęgowego.	<b>2</b>
<b>C 12</b> – Szeregi potęgowe.	<b>2</b>
<b>C 13</b> – Sprawdzanie, czy dane odwzorowanie jest metryką , ilustracja graficzna kul w wybranych metrykach.	<b>2</b>
<b>C 14</b> – Kolokwium II.	<b>2</b>
<b>C 15</b> – Badanie otwartości, domkniętości zbiorów, badanie zbieżności ciągów w wybranych przestrzeniach.	<b>2</b>

## **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b> – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
<b>2.</b> – ćwiczenia tablicowe
<b>3.</b> – elektroniczna wersja wykładu i list zadań

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1</b> – ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń
<b>F2</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1</b> – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę
<b>P2</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie na ocenę zadań i teorii

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		62
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	25
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	18
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	20
Razem godzin pracy własnej studenta:		63
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125

<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>	5
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2,4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	2,2

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. W. Kołodziej, <i>Analiza matematyczna</i> , PWN, Warszawa 1986.
2. F. Leja, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i> , PWN, Warszawa 1977.
3. G.M. Fichtenholtz, <i>Rachunek różniczkowy i całkowy</i> , t. 1, 2, PWN Warszawa 2002.
4. J. Banaś, S. Wędrychowicz, <i>Zbiór zadań z analizy matematycznej</i> , WNT, Warszawa 1997.
5. W. Krysicki, L. Włodarski, <i>Analiza matematyczna w zadaniach</i> , PWN, 2000.
6. G. N. Berman, <i>Zbiór zadań z analizy matematycznej</i> , Wyd. Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice.
7. M. Gewert, Z. Skoczylas, <i>Analiza matematyczna 1, 2, Przykłady i zadania</i> , Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003.
8. R. Duda, <i>Wprowadzenie do topologii</i> , Część I Topologia ogólna, PWN Warszawa 1986.
9. J. Knop, T. Kostrzewski, M. Wróbel, <i>Topologia z elementami analizy matematycznej</i> , WSP Częstochowa 2003.

### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. Małgorzata Wróbel, prof.PCz, Katedra Matematyki (WIMiI), malgorzata.wrobel@im.pcz.pl
---

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W01 K_U04	C1, C2	W3-6 C3-6	1-3	P1 P2 F1 F2
EU2	K_W01 K_U04	C1, C2	W7-8 C7	1-3	P1 F1 F2
EU3	K_W01 K_U01	C1, C2	W1-2,W9-11 C1,2 C9-12, C14	1-3	P1 P2 F1 F2
EU4	K_W02 K_U02 K-K01	C1	W12-15 C13,15	1-3	P1 P2 F1 F2

## FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.	Student oblicza proste całki oznaczone i niewłaściwe.	Student całkuje poszczególne klasy funkcji jednej zmiennej i oblicza całki niewłaściwe z	Student całkuje poszczególne klasy funkcji jednej zmiennej, oblicza całki niewłaściwe

			definicji.	z definicji oraz stosuje odpowiednie kryteria zbieżności.
<b>EU2</b>	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.	Student oblicza pola obszarów i objętości brył obrotowych.	Student oblicza pola obszarów i objętości brył obrotowych oraz oblicza długość łuku krzywej.	Student bada zbieżność szeregów liczbowych, wyznacza środek i promień zbieżności szeregu potęgowego, rozwija funkcje w szereg potęgowy oraz stosuje wiadomości o ciągach i szeregach funkcyjnych do badania własności funkcji.
<b>EU3</b>	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.	Student zna kryteria zbieżności szeregów liczbowych i funkcyjnych oraz bada zbieżność klasycznych przykładów, wyznacza środek	Student zna kryteria zbieżności szeregów liczbowych i funkcyjnych oraz bada zbieżność klasycznych przykładów, wyznacza środek	Student bada zbieżność szeregów liczbowych, wyznacza środek i promień zbieżności szeregu potęgowego, rozwija funkcje

		i promień zbieżności szeregu potęgowego.	i promień zbieżności szeregu potęgowego, rozwija funkcje w szereg potęgowy.	w szereg potęgowy oraz stosuje wiadomości o ciągach i szeregach funkcyjnych do badania własności funkcji.
<b>EU4</b>	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną.	Student potrafi sprawdzić czy dane odwzorowanie jest metryką, narysować kulę w danej metryce.	Student potrafi sprawdzić czy dane odwzorowanie jest metryką, narysować kulę w danej metryce, obliczyć domknięcie, wnętrze i brzeg	Student potrafi sprawdzić czy dane odwzorowanie jest metryką, narysować kulę w danej metryce, obliczyć domknięcie, wnętrze i brzeg

\* Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>ARCHITEKTURA SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>COMPUTER SYSTEMS ARCHITECTURE</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0611
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	3

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	15	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawami architektury oraz arytmetyki systemów komputerowych.
- C2. Nabycie przez studentów wiedzy związanej z rozwojem architektury systemów komputerowych, urządzeń i magistral współpracujących z procesorem w systemie komputerowym.
- C3. Nabycie przez studentów wiedzy w zakresie korelacji pomiędzy architekturą systemów komputerowych a programowaniem z wykorzystaniem różnorodnych mechanizmów procesorów

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

1. Wiedza z zakresu matematyki, podstaw programowania i informatyki
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań związanych z arytmetyką systemów komputerowych
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań

## **EFEKTY UCZENIA SIĘ**

- EU 1 – Student ma wiedzę z zakresu struktury, budowy i zasady działania systemów komputerowych oraz podzespołów komputerowych
- EU 2 – Student ma umiejętność opisywania i charakteryzowania współczesnych systemów komputerowych oraz potrafi samodzielnie analizować i integrować podzespoły systemu komputerowego

## **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć – Wykład</b>	<b>Liczba godzin</b>
W1. Wprowadzenie do architektury systemów komputerowych	<b>1</b>
W2. Binarne reprezentacje danych, kodowanie liczb oraz arytmetyka systemów komputerowych	<b>2</b>
W3. Architektura i elementy składowe typowego systemu komputerowego	<b>2</b>
W4. Praca potokowa, jednostki ALU, FPU oraz VPU	<b>1</b>
W5. Ogólna charakterystyka procesorów ogólnego przeznaczenia: architektura typu CISC i RISC	<b>2</b>
W6. Budowa i zasada działania procesorów ogólnego przeznaczenia	<b>2</b>
W7. Budowa, organizacja i zasada działania pamięci oraz podstawowe tryby adresowania	<b>2</b>
W8. Magistrale szeregowe i równoległe systemów komputerowych	<b>1</b>
W9. Ocena wydajności systemów komputerowych	<b>2</b>

<b>Forma zajęć – Ćwiczenia</b>	<b>Liczba godzin</b>
C1. Budowa systemów komputerowych	<b>1</b>
C2. Binarne reprezentacje danych oraz kodowanie liczb	<b>2</b>
C3. Arytmetyka systemów komputerowych bazujących na architekturze typu SISD	<b>2</b>
C4. Arytmetyka systemów komputerowych bazujących na architekturze typu SIMD	<b>1</b>
C5. Praca potokowa procesorów	<b>2</b>
C6. Budowa i zasada działania procesorów ogólnego przeznaczenia	<b>1</b>
C7. Budowa i rodzaje pamięci komputerowej	<b>2</b>
C8. Przechowywanie i przepływ danych w systemach komputerowych	<b>2</b>
C9. Ocena wydajności systemów komputerowych	<b>2</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Prezentacje multimedialne
2. Instrukcje do ćwiczeń
3. Przykładowe programy demonstrujące prezentowane mechanizmy
4. Platforma e-learningowa

#### **SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1.</b> Ocena aktywności podczas zajęć lub ocena z zadań wykonanych w e-learningu
<b>P2.</b> Ocena weryfikująca wiedzę na temat treści przekazywanych na przedmiocie oraz umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie z ćwiczeń
<b>P2.</b> Ocena weryfikująca wiedzę na temat treści przekazywanych na przedmiocie oraz umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie z ćwiczeń

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		45
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		3
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,4

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. R. Wyrzykowski, Klastry Komputerów PC i Architektury Wielordzeniowe: Budowa i Wykorzystanie, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2009
2. W. Stallings, Organizacja i architektura systemu komputerowego, Projektowanie systemu a jego wydajność, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
3. P. Metzger, Anatomia PC, Helion
4. Firmowa dokumentacja techniczna "Intel 64 and IA-32 Architectures Software Manual"
5. Firmowa dokumentacja techniczna "Intel 64 and IA-32 Architectures Optimization Manual"
6. Randall Hyde, Profesjonalne programowanie. Część 1. Zrozumieć komputer, 2005.
7. Randall Hyde, Profesjonalne programowanie. Część 2. Myśl niskopoziomowo, pisz wysokopoziomowo, 2006.
8. J. Biernat, Architektura komputerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1999.
9. P. Metzger, Anatomia PC, Helion.
10. G. Syck, Turbo Assembler. Biblia Użytkownika, LT&P, Warszawa 1994.
11. J. Scanlon, Assembler 80286/80386.

## KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Łukasz Szustak, Katedra Informatyki (WIMiI), lukasz.szustak@icis.pcz.pl
---

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W06	C1-C3	W1-W9; Cw1-Cw9	1-4	F1, P1, P2

<b>EU2</b>	K_U15	C1-C3	W1-W9; Cw1-Cw9	1-4	F1, P1, P2
------------	-------	-------	-------------------	-----	---------------

### **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

<b>Efekty uczenia</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
EU 1	Student ma niewystarczającą wiedzę z zakresu struktury, budowy i zasady działania systemów komputerowych oraz podzespołów komputerowych wiedzę w zakresie podstaw przedsiębiorczości i zarządzania .	Student ma wystarczającą wiedzę z zakresu struktury, budowy i zasady działania systemów komputerowych oraz podzespołów komputerowych	Student ma całkowitą wiedzę z zakresu struktury, budowy i zasady działania systemów komputerowych oraz podzespołów komputerowych	Student ma pełną i analityczną wiedzę z zakresu struktury, budowy i zasady działania systemów komputerowych oraz podzespołów komputerowych wiedzę w zakresie podstaw przedsiębiorczości i zarządzania .
EU 2	Student ma niedostateczną umiejętność opisywania i charakteryzowania współczesnych systemów komputerowych	Student ma dostateczną umiejętność opisywania i charakteryzowania współczesnych systemów komputerowych	Student ma dobrą umiejętność opisywania i charakteryzowania współczesnych systemów	Student ma bardzo dobrą i zaawansowaną umiejętność opisywania i charakteryzowania współczesnych

	oraz potrafi samodzielnie analizować i integrować podzespoły systemu komputerowego	oraz potrafi samodzielnie analizować i integrować podzespoły systemu komputerowego	komputerowych oraz potrafi samodzielnie analizować i integrować podzespoły systemu komputerowego	systemów komputerowych oraz potrafi samodzielnie analizować i integrować podzespoły systemu komputerowego
--	--	--	--	---

\* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

#### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>BADANIA OPERACYJNE</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>OPERATIONS RESEARCH</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MMAD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	6

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30 E	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z dziedziny badań operacyjnych, zarówno od strony teoretycznej, jak i algorytmów obliczeniowych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności samodzielnego formułowania, rozwiązywania i interpretacji rozwiązań problemów z dziedziny badań operacyjnych, w szczególności dotyczących zagadnień programowania liniowego (planowanie produkcji, optymalna dieta, problemy cięcia) i metod ich rozwiązania (metoda selekcji, metoda simpleks), zagadnień transportowych oraz programowania sieciowego.

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

1. Wiedza z zakresu matematyki na poziomie kursu algebry i analizy realizowanego w wyższych szkołach technicznych.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – student definiuje podstawowe pojęcia z wybranych działów badań operacyjnych oraz wymienia poznane metody badań operacyjnych,
- EU 2 – student potrafi samodzielnie formułować adekwatne modele matematyczne rozważanych problemów z wybranych działów badań operacyjnych,
- EU 3 – student rozwiązuje zadania z dziedziny badań operacyjnych z wykorzystaniem komputera, przeprowadza analizę i wyprowadza wnioski z uzyskanych rozwiązań,
- EU 4 – student potrafi sformułować, rozwiązać i zinterpretować rozwiązania problemów opisujących zagadnienia techniczne między innymi: problem wyboru procesu technologicznego, zagadnienie diety, problem transportowo-produkcyjny, planowanie zaopatrzenia, produkcji i zbytu, problemy magazynowania, zagadnienia transportowe: lokalizacji produkcji, transportowo-produkcyjne oraz zadania analizy sieciowej.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
<b>W 1</b> – Przedmiot, metodologia i zastosowanie badań operacyjnych; wprowadzenie do zagadnień optymalizacji liniowej – model matematyczny, przykłady zagadnień	<b>2</b>
<b>W 2</b> – Metody rozwiązywania zadań programowania liniowego – metoda geometryczna, metoda selekcji. Postać standardowa problemu optymalizacji liniowej, zbiór rozwiązań dopuszczalnych, algorytm metody.	<b>2</b>
<b>W 3</b> – Zagadnienie dualne – twierdzenie o dualności, zasady formułowania problemu dualnego, związki między rozwiązaniami problemu pierwotnego i dualnego, twierdzenie o równowadze; interpretacja zmiennych dualnych.	<b>2</b>
<b>W 4</b> – Metoda simpleks - postać bazowa problemu optymalizacji liniowej, zmienne bilansujące i zmienne sztuczne, kryterium optymalności, kryterium wejścia i wyjścia zmiennej z bazy, tablica simpleksowa.	<b>2</b>

<b>W 5</b> – Algorytm metody simpleks. Przykłady rozwiązań, przypadki szczególne. Analiza wrażliwości.	<b>2</b>
<b>W 6</b> – Zagadnienie programowania całkowitoliczbowego i binarnego. Metoda podziału i ograniczeń, przykłady zastosowań.	<b>2</b>
<b>W 7</b> – Zagadnienie transportowe – model matematyczny zadania zbilansowanego i niezbilansowanego. Metody poszukiwania pierwszego bazowego rozwiązania dopuszczalnego – metoda kąta północno-zachodniego, metoda najmniejszego elementu macierzy kosztów, metoda VAM.	<b>2</b>
<b>W 8</b> – Metoda potencjałów wyznaczania rozwiązania optymalnego. Przykłady rozwiązań. Zadanie zdegenerowane.	<b>2</b>
<b>W 9</b> – Zagadnienie transportowo-produkcyjne, transportowo–magazynowe, lokalizacji produkcji i zagadnienie minimalizacji pustych przebiegów, model matematyczny, metoda rozwiązania. Przykłady zastosowań.	<b>2</b>
<b>W 10</b> – Zagadnienie wyboru procesu technologicznego, zagadnienie diety model matematyczny, metoda rozwiązania. Przykłady zastosowań.	<b>2</b>
<b>W 11</b> – Elementy analizy sieciowej – wprowadzenie, podstawowe pojęcia teorii grafów, zasady budowy modelu sieciowego.	<b>2</b>
<b>W 12, 13</b> – Podstawowe metody analizy sieciowej: deterministyczna analiza czasowa przedsięwzięcia – metoda CPM, stochastyczna analiza czasowa przedsięwzięcia – metoda PERT.	<b>4</b>
<b>W 14</b> – Harmonogramy czasowo – optymalne - diagram Gantta.	<b>2</b>
<b>W 15</b> – Analiza czasowo-kosztowa oraz analiza zasobowa przedsięwzięcia.	<b>2</b>
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1</b> – Formułowanie modeli matematycznych z zakresu problemu optymalizacji liniowej – planowanie produkcji, optymalna dieta, problemy cięcia. Wprowadzenie do pakietu „Otimization” w Maplu.	<b>2</b>
<b>L 2, 3</b> – Interpretacja geometryczna zadań programowania liniowego, rozwiązywanie zadań z dwoma zmiennymi decyzyjnymi – metoda geometryczna; rozwiązywania zadań z dowolną liczbą zmiennych decyzyjnych – metoda selekcji.	<b>4</b>
<b>L 4, 5</b> – Formułowanie problemów dualnych, rozwiązywanie problemów	<b>4</b>

pierwotnych i dualnych, znajdowanie rozwiązań problemów pierwotnych na podstawie rozwiązań problemów dualnych – wykorzystanie twierdzeń o dualności i równowadze.	
<b>L 6, 7</b> – Rozwiązywanie problemów optymalizacji liniowej za pomocą metody simpleks. Analiza wrażliwości rozwiązań. Analiza szczególnych przypadków zadań programowania liniowego.	<b>4</b>
<b>L 8, 9</b> – Rozwiązywanie zadań programowania całkowitoliczbowego i binarnego. Metoda podziału i ograniczeń	<b>4</b>
<b>L 10</b> – Formułowanie zadań transportowych. Poszukiwanie pierwszego dopuszczalnego rozwiązania bazowego. Porównanie metod: kąta północno-zachodniego, najmniejszego elementu macierzy kosztów, VAM.	<b>2</b>
<b>L 11</b> – Rozwiązywanie zagadnień transportowych - metoda potencjałów wyznaczania rozwiązania optymalnego. Zadanie zdegenerowane.	<b>2</b>
<b>L 12</b> – Konstruowanie sieci czynności dla przedsięwzięcia wieloczynnościowego.	<b>2</b>
<b>L 13</b> – Szukanie i analiza ścieżki krytycznej w metodzie CPM, wykonanie analizy czasowej i kosztowej	<b>2</b>
<b>L 14</b> – Szukanie średniego czasu trwania przedsięwzięcia, czasu realizacji projektu z zadaniem prawdopodobieństwem oraz prawdopodobieństwa realizacji projektu w zadnym czasie – metoda PERT.	<b>2</b>
<b>L 15</b> – Rozwiązywanie problemów z zakresu prezentowanego na wykładach – sprawdzian przy komputerze	<b>2</b>

## **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b> – zestawy zadań do rozwiązania z pomocą programów komputerowych
<b>2.</b> – literatura

## **SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1.</b> – ocena przygotowania do laboratorium
<b>F2.</b> – ocena umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązywania problemów
<b>P1.</b> – zaliczenie na ocenę (kolokwium zaliczeniowe przy komputerze)
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		62
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	25
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	30
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	18
Razem godzin pracy własnej studenta:		88
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		6
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,5

Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	2,8
---	-----

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Praca zbiorowa pod redakcją E. Majchrzak, <i>Badania operacyjne. Teoria i zastosowania</i> . Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007.
2. Trzaskalik T., <i>Badania operacyjne z komputerem</i> , PWE, Warszawa 2003.
3. Z. Jędrzejczyk, K. Kukuła, J. Skrzypek, A. Walkosz, <i>Badania operacyjne w przykładach i zadaniach</i> , PWN, Warszawa 2004.
4. F. S. Hiller, G. J. Liebermann, <i>Introduction to operation research</i> , McGraw-Hill Publishing Company, New York, 2001.
5. A. Krowiak, <i>Maple</i> . Podręcznik, Wydaw. Helion, 2012.
6. W. Findeisen, J. Szymanowski, A. Wierzbicki: <i>Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji</i> , PWN, Warszawa 1977.

## KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Anita Ciekot, Katedra Matematyki (WIMil), <a href="mailto:anita.ciekot@pcz.pl">anita.ciekot@pcz.pl</a>
--

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EU1</b>	KMMAD_W01	C1	W1 – W15 L1 – L15	1, 2	F1 P1 P2
<b>EU2</b>	KMMAD_W01	C1, C2	W1 – W15 L1 – L15	1, 2	F1 P1 P2

<b>EU3</b>	K_W20 KMMAD_U03 KMMAD_U04	C1, C2	W1 – W15 L1 – L15	1, 2	F1 P1 P2
<b>EU4</b>	K_U06 K_U12 K_K05	C1, C2	W1 – W15 L1 – L15	1, 2	F2 P1

### **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>	Student nie wykazuje się efektami wymaganymi na ocenę dst.	Student definiuje podstawowe pojęcia z dziedziny badań operacyjnych i wymienia metody stosowane w problemach badań operacyjnych.	Student definiuje i omawia pojęcia z dziedziny badań operacyjnych oraz wymienia i omawia metody stosowane w problemach badań operacyjnych.	Student definiuje i omawia pojęcia oraz formułuje twierdzenia z dziedziny badań operacyjnych oraz wymienia, omawia i dobrze dobiera metody rozwiązywania do zadań badań operacyjnych i potrafi realizować obliczenia za pomocą poznanych algorytmów.
<b>EU 2</b>	Student nie wykazuje się efektami wymaganymi na	Student formułuje i rozwiązuje elementarne	Student formułuje, rozwiązuje i opisuje	Student formułuje i rozwiązuje problemy z

	ocenę dst.	problemy wybranych działów badań operacyjnych.	rozwiązania problemów z wybranych działów badań operacyjnych.	wybranych działów badań operacyjnych wykorzystując poznane w trakcie zajęć narzędzia i metody.
<b>EU 3</b>	Student nie wykazuje się efektami wymaganymi na ocenę dst.	Student formułuje i rozwiązuje elementarne problemy wybranych działów badań operacyjnych z wykorzystaniem poznanych programów komputerowych.	Student formułuje i rozwiązuje problemy z wybranych działów badań operacyjnych z wykorzystaniem poznanych programów komputerowych.	Student formułuje, rozwiązuje i interpretuje uzyskane rozwiązania problemów z wybranych działów badań operacyjnych z wykorzystaniem poznanych programów komputerowych.
<b>EU 4</b>	Student nie wykazuje się efektami wymaganymi na ocenę dst.	Student formułuje i rozwiązuje elementarne problemy z wybranych działów badań operacyjnych opisujące zagadnienia techniczne.	Student formułuje i rozwiązuje problemy z wybranych działów badań operacyjnych oraz analizuje wyniki i wyprowadza wnioski z uzyskanych wyników.	Student formułuje i rozwiązuje problemy z wybranych działów badań operacyjnych opisujące zagadnienia techniczne, analizuje i interpretuje uzyskane wyniki

				oraz potrafi wykorzystać wszystkie zaprezentowane w trakcie zajęć narzędzia i metody do rozwiązywania postawionych problemów.
--	--	--	--	---

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>BAZY DANYCH</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>DATABASES</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MMAD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0612
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski, angielski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	5

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy o modelach, etapach projektowania baz danych, utrzymywaniu spójności danych, zapewnianiu im bezpieczeństwa.
- C2. Poznanie języka SQL i metod optymalizacji.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie analizy danych, projektowania baz danych, obsługi systemów zarządzania bazą danych, wyszukiwania, aktualizowania danych i tworzenia struktur danych.

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

1. Wiedza z zakresu logiki, algebry i podstaw programowania.
2. Umiejętność budowania warunków logicznych, dostrzeganie relacji pomiędzy danymi.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

## **EFEKTY UCZENIA SIĘ**

- EU 1 – posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu baz danych, modeli danych i systemów zarządzania bazami, które dane modele wykorzystują,
- EU 2 – zna język SQL (w tym jego części DML – do obsługi zapytań, DDL - do realizacji struktur danych oraz TCL – do zarządzania transakcjami),
- EU 3 – potrafi zaprojektować i zaimplementować relacyjną bazę danych, z uwzględnieniem normalizacji, ograniczeń integralnościowych, optymalizacji (odnalezienie źródeł redundancji i anomalii)

## **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1</b> – Wprowadzenie do baz danych	<b>2</b>
<b>W 2</b> – Relacyjny model danych	<b>2</b>
<b>W 3</b> – Integralność danych relacyjnych	<b>2</b>
<b>W 4</b> – Wprowadzenie do języka SQL	<b>2</b>
<b>W 5</b> – DML – zapytania i modyfikacja danych	<b>2</b>
<b>W 6</b> – Etapy projektowania bazy danych - normalizacja	<b>2</b>
<b>W 7</b> – Postaci normalne	<b>2</b>
<b>W 8</b> – Model związków encji	<b>2</b>
<b>W 9</b> – Modelowanie logiczne	<b>2</b>
<b>W 10</b> – Transakcje w bazach danych	<b>2</b>
<b>W 11</b> – Projekt fizyczny	<b>2</b>
<b>W 12</b> – DDL - definiowanie, modyfikacja i usuwanie struktur danych	<b>2</b>
<b>W 13</b> – Optymalizacja zapytań	<b>2</b>

<b>W 14</b> – Dalszy ciąg optymalizacji zapytań	<b>2</b>
<b>W 15</b> – Zaliczenie wykładu	<b>2</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1</b> – Wprowadzenie do narzędzia SQL Developer, podstawowa składnia zapytań w języku SQL	<b>2</b>
<b>L 2</b> – Projekcja i selekcja w zapytaniach, obsługa aliasów oraz wartości NULL	<b>2</b>
<b>L 3</b> – Obsługa łańcuchów w SQL, funkcje wierszowe – tekstowe i matematyczne	<b>2</b>
<b>L 4</b> – Funkcje operujące na datach oraz funkcje konwertujące	<b>2</b>
<b>L 5</b> – Grupowanie danych oraz stosowanie funkcji agregujących	<b>2</b>
<b>L 6</b> – Stosowanie złączeń relacji, operatory zbiorowe dla relacji	<b>2</b>
<b>L 7</b> – Podzapytania	<b>2</b>
<b>L 8</b> – Kolokwium	<b>2</b>
<b>L 9</b> – Modyfikacja wprowadzonych danych	<b>2</b>
<b>L 10</b> – Obsługa transakcji	<b>2</b>
<b>L 11</b> – Tworzenie struktur tabel z uwzględnieniem ograniczeń integralnościowych	<b>2</b>
<b>L 12</b> – Modyfikacja istniejących struktur	<b>2</b>
<b>L 13</b> – Tworzenie sekwencji, indeksów, perspektyw	<b>2</b>
<b>L 14</b> – Optymalizacja zapytań	<b>2</b>
<b>L 15</b> – Kolokwium	<b>2</b>

### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b> – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych oraz materiałów udostępnionych przez Internet
<b>2.</b> – ćwiczenia laboratoryjne na bazie SZBD Oracle 11g oraz narzędzia SQL Developer
<b>3.</b> – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1.</b> – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
<b>F2.</b> – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
<b>F3.</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1.</b> – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę*
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie wykładu w postaci testu

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	10
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	

2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,6
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

C. J. Date, Wprowadzenie do systemów baz danych, WNT - W-wa, (seria: Klasyka Informatyki), 2000
C. J. Date, SQL and Relational Theory. How to Write Accurate SQL Code. 3rd Edition, O'Reilly Media, 2015
J. D. Ullman, Systemy baz danych, WNT - W-wa, 1998
J. D. Ullman, J. Widom, Podstawowy wykład z systemów baz danych, Helion, 2011 (seria: Klasyka Informatyki)
L. Banachowski, A. Chadzyska, K. Matejewski, Relacyjne bazy danych. Wykłady i ćwiczenia, PJWSTK - W-wa, 2004.
Stephens, Plew: Relacyjne bazy danych – projektowanie, Robomatic 2003
Garcia-Molina, Ullman, Widom: Implementacja systemów baz danych, WNT 2003
D. Tow, SQL optymalizacja, Helion, 2004
M. J. Hernandez, Projektowanie baz danych dla każdego. Przewodnik krok po kroku, Helion, 2014
J. Price, Oracle Database 12c i SQL. Programowanie, Helion 2015
T. Nield, Pierwsze kroki z SQL. Praktyczne podejście dla początkujących, Helion 2016
J. L. Viescas, D. J. Steele, B. G. Clothier, Mistrzowski SQL. 61 technik pisania wydajnego kodu SQL, Helion 2017
J. Gennick, SQL leksykon kieszonkowy, Helion 2010
M. Lis, SQL. Ćwiczenia praktyczne. Wydanie III, Helion, 2014

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

Olga Siedlecka-Lamch, Katedra Informatyki (WIMil), olga.siedlecka@icis.pcz.pl

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	KMMAD_W04	C1	W1-15	1,2	P2, F3
<b>EU2</b>	KMMAD_U07	C2 C3	W4-5 W10-12 L 1-15	1, 2, 3	F1, F2, F3 P1, P2
<b>EU3</b>	KMMAD_W05, KMMAD_U07, KMMAD_U08	C1 C3	W1-15 L 11-13	1,2,3	F1, F2, F3 P1, P2

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>Efekt 1</b>	Student opanował poniżej 60%	Opanował przynajmniej 60% materiału	Opanował przynajmniej 75% materiału	Opanował przynajmniej 90% materiału
<b>Efekt 2</b>	Student opanował poniżej 60% materiału teoretycznego i praktycznego – test oraz kolokwia na laboratoriach	Opanował przynajmniej 60% materiału teoretycznego i praktycznego – test oraz kolokwia na laboratoriach	Opanował przynajmniej 75% materiału teoretycznego i praktycznego – test oraz kolokwia na laboratoriach	Opanował przynajmniej 90% materiału teoretycznego i praktycznego – test oraz kolokwia na laboratoriach

<b>Efekt 3</b>	Student opanował poniżej 60% materiału teoretycznego i praktycznego – test oraz kolokwia na laboratoriach	Opanował przynajmniej 60% materiału teoretycznego i praktycznego – test oraz kolokwia na laboratoriach	Opanował przynajmniej 75% materiału teoretycznego i praktycznego – test oraz kolokwia na laboratoriach	Opanował przynajmniej 90% materiału teoretycznego i praktycznego – test oraz kolokwia na laboratoriach
----------------	---	---	---	---

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>BEZPIECZEŃSTWO SYSTEMÓW OPERACYJNYCH I SIECI KOMPUTEROWYCH</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>SECURITY OF OPERATING SYSTEMS AND COMPUTER NETWORKS</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MFBD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0613
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	7

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodami i technikami ochrony oraz odzyskiwania danych w systemach komputerowych oraz z metodami i technikami ochrony systemów komputerowych przed zagrożeniami ze strony sieci teleinformatycznej.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie zabezpieczania systemów komputerowych i analizy powłamaniowej.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pracy samodzielnej i zespołowej, opracowywania sprawozdań, analizowania uzyskanych wyników, itp.

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

1. Znajomość obsługi systemu operacyjnego Linux i Windows.
2. Znajomość podstawowej obsługi maszyn wirtualnych.
3. Wiedza z zakresu podstaw działania sieci komputerowych.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

## **EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu bezpieczeństwa danych w systemach komputerowych oraz z zakresu bezpieczeństwa sieci komputerowych,

EU 2 – zna tendencje i kierunki rozwoju w zakresie poprawiania zabezpieczeń danych i ich odzyskiwania oraz w zakresie poprawiania zabezpieczeń systemów komputerowych,

EU 3 – potrafi wskazać potencjalne słabe punkty systemu komputerowego, wykonać analizę powłamaniową systemu komputerowego i zidentyfikować sposób włamania.

## **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1</b> – Przechowywanie danych w systemach komputerowych	<b>2</b>
<b>W 2</b> – Protokoły zabezpieczające i zagrożenia systemów komputerowych	<b>2</b>
<b>W 3</b> – Narzędzia kryptograficzne	<b>2</b>
<b>W 4</b> – Dyski twarde, budowa, zasada działania, struktura niskopoziomowa	<b>2</b>
<b>W 5</b> – Uruchamianie systemu operacyjnego - metody, zagrożenia	<b>2</b>
<b>W 6</b> – Struktura logiczna nośników danych - MBR, BS, tablice partycji	<b>2</b>
<b>W 7</b> – Windowsowe systemy plików (FAT, NTFS)	<b>2</b>
<b>W 8</b> – Linuksowe systemy plików (ext, Reiser)	<b>2</b>
<b>W 9</b> – Macierze dyskowe - RAID sprzętowy, programowy i „fake”	<b>2</b>
<b>W 10</b> – Polityka tworzenia haseł i bezpiecznej poczty internetowej	<b>2</b>

<b>W 11</b> – Ataki na aplikacje internetowe	<b>2</b>
<b>W 12</b> – Informatyka śledcza i odzyskiwanie danych	<b>2</b>
<b>W 13</b> – Testy penetracyjne i identyfikowanie problemów	<b>2</b>
<b>W 14</b> – Audyt bezpieczeństwa	<b>2</b>
<b>W 15</b> – Zaliczenie	<b>2</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1</b> – Dyski twarde - smartctl, hdparm	<b>2</b>
<b>L 2</b> – Dyski twarde - analiza niskopoziomowa edytorem hexadecymalnym	<b>2</b>
<b>L 3</b> – Generowanie haseł	<b>2</b>
<b>L 4</b> – Łamanie haseł	<b>2</b>
<b>L 5</b> – Narzędzia bezpieczeństwa systemu Linux	<b>2</b>
<b>L 6</b> – Uwierzytelnianie lokalne w systemie Linux	<b>2</b>
<b>L 7</b> – Analiza budowy aplikacji (1)	<b>2</b>
<b>L 8</b> – Analiza budowy aplikacji (2)	<b>2</b>
<b>L 9</b> – Sprawdzanie podatności na ataki SQL injection (1)	<b>2</b>
<b>L 10</b> – Sprawdzanie podatności na ataki SQL injection (2)	<b>2</b>
<b>L 11</b> – Kontrola dostępu logowania	<b>2</b>
<b>L 12</b> – Programowe macierze RAID - mdadm	<b>2</b>
<b>L 13</b> – Odzyskiwanie danych	<b>2</b>
<b>L 14</b> – Mechanizm PXE, tworzenie innych nośników ratunkowych	<b>2</b>
<b>L 15</b> – Zaliczenie	<b>2</b>

## **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b> – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
<b>2.</b> – opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
<b>3.</b> – oprogramowanie do edycji/naprawy systemów plików
<b>4.</b> - oprogramowanie do zabezpieczania systemów komputerowych
<b>5.</b> – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w odpowiednio przygotowane systemy operacyjne
<b>6.</b> - ćwiczenia laboratoryjne

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1.</b> – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
<b>F2.</b> – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
<b>P1.</b> – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie wykładu (lub egzamin)

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	26
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	

2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	54
Razem godzin pracy własnej studenta:		90
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>6</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2.6
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2.2

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Stokłosa J., Bilski T. : „Bezpieczeństwo danych w systemach informatycznych” PWN, Poznań 2001
2. Hagen W. : „Systemy plików w Linuksie”, Helion, Gliwice 2002
3. Metzger P. : „Anatomia dysków twardych”, Helion, Gliwice 1995
4. Metzger P. : „Anatomia PC”, Helion, Gliwice 2007
5. Dokumentacja systemu Linux/Unix (manual)
6. Brotherston L., Berlin A., „Bezpieczeństwo defensywne. Podstawy i najlepsze praktyki”, Helion
7. Szymoniak S. Security protocols analysis including various time parameters, Mathematical Biosciences and Engineering, 2021, 18(2): 1136-1153.1. Chell D., Erasmus T., Colley S., Whitehouse O., „Bezpieczeństwo aplikacji mobilnych. Podręcznik hakera”, Helion
8. Chell D., Erasmus T., Colley S., Whitehouse O., „Bezpieczeństwo aplikacji mobilnych. Podręcznik hakera”, Helion

#### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Sabina Szymoniak, Katedra Informatyki (WIMil), sabina.szymoniak@icis.pcz.pl
--

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W06 K_W07 K_W08 K_W14 KMFBD_W05	C1	W1-14	1	P2
EU2	K_W06 K_W07 K_W08 K_W14 KMFBD_W05	C1	W1-14	1	F1 F2 P1
EU3	K_W14 K_U25 KMFBD_W05 KMFBD_U03	C4	W1, W8-15 L8-15	1,2,4,5,6	F1 F2 P1

## FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>Efekt 1</b> Student opanował wiedzę z zakresu bezpieczeństwa danych w	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu bezpieczeństwa	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu bezpieczeństwa	Student opanował wiedzę z zakresu bezpieczeństwa danych w	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału

systemach komputerowych.	danych w systemach komputerowych.	danych w systemach komputerowych.	systemach komputerowych.	objętego programem nauczania.
<b>Efekt 2</b>				
Student opanował wiedzę z zakresu bezpieczeństwa sieci komputerowych	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu bezpieczeństwa sieci komputerowych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu bezpieczeństwa sieci komputerowych	Student potrafi wskazać właściwą metodę zabezpieczenia systemu komputerowego	Student samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
<b>Efekt 3</b>				
Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w praktycznym rozwiązywaniu problemów związanych z bezpieczeństwem sieci komputerowych	Student nie potrafi wykorzystać oprogramowania do zabezpieczania systemów komputerowych oraz do testowania zabezpieczeń	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi dokonać wyboru technik zabezpieczania systemu komputerowego potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych metod

\* Ocena półkowna 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkowna 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

## **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **[www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl)** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>HEALTH AND SAFETY AT WORK</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>humanistyczno-społeczny</b>
Klasyfikacja ISCED	1022
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	1
Semestr	1

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawową wiedzą z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.
- C2. Uzyskanie wiedzy na temat umiejętności monitorowania stanu warunków pracy, organizacji pracy i zachowań, w celu zapobiegania wypadkom na stanowisku pracy oraz i ograniczania awarii urządzeń infrastruktury komputerowej.

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

#### KOMPETENCJI

1. Wiedza na temat podstawowych wielkości fizycznych.
2. Podstawowa wiedza z zakresu elektrotechniki i elektroniki.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej urządzeń oraz internetowych baz wiedzy.

4. Umiejętność komputerowego opracowania, przedstawienia i prawidłowej interpretacji prezentacji multimedialnych.

## **EFEKTY UCZENIA SIĘ**

- EU 1 – zna podstawy systemu ochrony pracy w Polsce
- EU 2 – zna europejskie prawo pracy i jego wpływ na ustawodawstwo polskie
- EU 3 – zna zasady organizacji pracy w przedsiębiorstwie, w tym pracy przy komputerze, potrafi wskazać zagrożenia i zdefiniować zasady bezpiecznej pracy w biurze
- EU 4 – potrafi zdefiniować pojęcie hałasu, opisać skutki oddziaływania hałasu na organizm ludzki oraz zna obowiązki pracodawców i pracowników w zakresie ochrony przed hałasem i praktyczne metody ograniczenia zagrożenia hałasem w środowisku pracy
- EU 5 - potrafi opisać zagrożenia od elektryczności statycznej i energii elektrycznej oraz zna praktyczne metody ochrony ludzi i urządzeń przed elektrycznością statyczną i energią elektryczną
- EU 6 - potrafi samodzielnie opisać warunki i sformułować zalecenia mające na celu spełnienie zasad bezpiecznej i higienicznej pracy w przedsiębiorstwie

## **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć – WYKŁAD</b>	<b>Liczba godzin</b>
W 1,2 – System prawny ochrony pracy w Polsce	<b>2</b>
W 3 – Prawo pracy - w aspekcie podejmowania pierwszej pracy	<b>1</b>
W 4 – Konwencje, normy i uregulowania międzynarodowe w zakresie bezpieczeństwa, w tym bezpieczeństwa pracy	<b>1</b>
W 5,6 – Europejskie prawo pracy i jego wpływ na ustawodawstwo polskie	<b>2</b>
W 7 – Zasady stosowania znaków i sygnałów bezpieczeństwa	<b>1</b>
W 8,9,10 – Praca przy komputerze: zagrożenia, zasady bezpiecznej pracy	<b>3</b>
W 11,12 – Hałas w środowisku pracy	<b>2</b>
W 13,14,15 – Elektryczność statyczna i energia elektryczna w miejscu pracy	<b>3</b>

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – sprzęt komputerowy oraz oprogramowanie komputerowe
2. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności prezentacji i analizy treści postawionych zadań
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu - kolokwium

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		15
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5

Razem godzin pracy własnej studenta:	10
Ogólne obciążenie pracą studenta:	25
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>	1
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	0,6
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Szlązak J., Szlązak N., Bezpieczeństwo i higiena pracy, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, 2005.
2. Pazdro K., Wolski A., Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1995.
3. Instytut Energetyki: Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych, Wydawnictwa Przemysłowe WEMA 1996.
4. Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G.: Elektronika, WSzP 1999.
5. Walczak K., Europejskie prawo pracy i jego wpływ na ustawodawstwo polskie, Państwowa Inspekcja Pracy, Główny Inspektorat Pracy, Warszawa 2005.
6. Mężyński L., Puto D., Hałas w środowisku pracy, Państwowa Inspekcja Pracy, Główny Inspektorat Pracy, Warszawa 2005.
7. Elektryczność statyczna i energia elektryczna w miejscu pracy, Centralny Instytut Ochrony Pracy.

#### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Michał Pyrc, Katedra Maszyn Ciepłych (WIMiI), <a href="mailto:michal.pyrc@pcz.pl">michal.pyrc@pcz.pl</a>
--

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIE**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W04	C1	W 1-3	1, 2	F1 P1 P2
<b>EU2</b>	K_W04	C1	W 4-6	1, 2	F1 P1 P2
<b>EU3</b>	K_W04	C1, C2	W 7-10	1, 2	F1 P1 P2
<b>EU4</b>	K_W04	C1, C2	W 11-12	1, 2	F1 P1 P2
<b>EU5</b>	K_W04	C1, C2	W 13-15	1, 2	F1 P1 P2
<b>EU6</b>	K_W04	C1, C2	W 7,10,12,15	1, 2	F1 P1 P2

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>Efekt 1,2</b> Student opanował podstawy funkcjonowania systemu	Student nie opanował zasad funkcjonowania systemu ochrony pracy w	Student częściowo opanował podstawy funkcjonowania	Student opanował podstawy funkcjonowania systemu	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu

ochrony pracy w Polsce oraz poznał europejskie prawo pracy i jego wpływ na ustawodawstwo polskie	Polsce oraz nie zna europejskiego prawa pracy i jego wpływu na ustawodawstwo polskie	systemu ochrony pracy w Polsce z uwzględnieniem wpływu prawa europejskiego na ustawodawstwo polskie	ochrony pracy w Polsce i Europie	materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
<b>Efekt 3,4,5</b> Student poznał zasady organizacji bezpiecznej pracy w przedsiębiorstwie oraz posiada umiejętności stosowania wiedzy w usuwaniu pojawiających się zagrożeń bezpiecznej pracy	Student nie zna zasad organizacji bezpiecznej pracy w przedsiębiorstwie oraz nie potrafi zastosować zdobytej wiedzy w usuwaniu pojawiających się zagrożeń bezpiecznej pracy	Student zna zasady organizacji bezpiecznej pracy w przedsiębiorstwie, ale nie potrafi zastosować zdobytej wiedzy w usuwaniu pojawiających się zagrożeń	Student zna zasady organizacji bezpiecznej pracy w przedsiębiorstwie, poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje pojawiające się problemy	Student zna zasady organizacji bezpiecznej pracy w przedsiębiorstwie, poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje pojawiające się problemy, zdobywając wiedzę z różnych źródeł
<b>Efekt 6</b> Student potrafi sformułować, efektywnie przedstawić i przeanalizować	Student nie potrafi korzystać z dostępnych baz wiedzy oraz nie potrafi zaprezentować	Student potrafi przygotować prezentację ze wskazanego tematu, ale nie potrafi dokonać interpretacji	Student potrafi przygotować prezentację ze wskazanego tematu oraz potrafi prezentować	Student potrafi efektywnie i w sposób zrozumiały przedstawić i przeanalizować

wyniki własnych działań	wyników swojej pracy	oraz analizy wyników własnych badań	wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	wyniki własnych działań powołując się na wykorzystane bazy wiedzy
-------------------------	----------------------	-------------------------------------	---	---

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>EKSPLORACJA DANYCH I HURTOWNIE DANYCH</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>DATA MINING AND DATA WAREHOUSES</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MMAD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0619
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	6

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami analizy i eksploracji danych oraz metodami tworzenia hurtowni danych.
- C2. Zdobywanie przez studentów wiedzy pozwalającej na wybór, implementację oraz wdrożenie poznanych rozwiązań i metod analizy danych.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie stosowania narzędzi typu business Intelligence.

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

1. Posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu baz danych, modeli danych i systemów zarządzania bazami
2. Posiada uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną

- z programowaniem w wybranych językach niskiego i wysokiego poziomu
3. Posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu popularnych systemów operacyjnych
  4. Potrafi pracować zespołowo; rozumie konieczność systematycznej pracy nad projektami, które mają długofalowy charakter
  5. Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych

## **EFEKTY UCZENIA SIĘ**

- EU 1 – posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu metod okrywania wiedzy w zorganizowanych strukturach danych,
- EU 2 – posiada podstawową wiedzę z zakresu hurtowni danych,
- EU 3 – posiada podstawową wiedzę o projektowaniu systemów Business Intelligence,
- EU 4 – zna technologie oraz narzędzia przeznaczone do zadań związanych z wydobywaniem wiedzy znajdującej się w bazach analitycznych,
- EU 5 – potrafi dokonać wyboru odpowiednich algorytmów analizy danych w zależności od stawianego problemu oraz je wdrożyć
- EU 6 – potrafi zaprojektować odpowiednie schematy organizacji informacji przy pomocy poznanych narzędzi
- EU 7 – potrafi zaproponować rozwiązanie konkretnego zagadnienia związanego z eksploracją danych.

## **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1</b> – Wprowadzenie do analizy i eksploracji danych.	<b>2</b>
<b>W 2</b> – Hurtownie danych – architektura .	<b>2</b>
<b>W 3</b> – Technologia OLAP – kostki OLAP.	<b>2</b>
<b>W 4</b> – Wprowadzenie do języka MDX.	<b>2</b>
<b>W 5</b> – Wyrażenia MDX.	<b>2</b>
<b>W 6</b> – Serwer SSAS – podstawy pracy w środowisku i automatyzacja zadań administracyjnych cz1 .	<b>2</b>
<b>W 7</b> – Serwer SSAS – podstawy pracy w środowisku i automatyzacja zadań administracyjnych cz2.	<b>2</b>
<b>W 8</b> – Wprowadzenie do podstawowych technik eksploracji danych.	<b>2</b>

<b>W 9</b> – Zastosowanie technik eksploracji danych – Klasyfikacja.	<b>2</b>
<b>W 10</b> – Zastosowanie technik eksploracji danych – Regresja.	<b>2</b>
<b>W 11</b> – Zastosowanie technik eksploracji danych – Segmentacja.	<b>2</b>
<b>W 12</b> – Zastosowanie technik eksploracji danych – Asocjacja.	<b>2</b>
<b>W 13</b> – Zastosowanie technik eksploracji danych – Analiza sekwencyjna.	<b>2</b>
<b>W 14</b> – Zastosowanie technik eksploracji danych – Prognozowanie.	<b>2</b>
<b>W 15</b> – Odczytywanie oraz ocena wyników- wizualizacja oraz raportowanie	<b>2</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1</b> – Zapoznanie ze środowiskiem SQL Server oraz narzędziami wykorzystywanymi w procesie analizy danych.	<b>2</b>
<b>L 2</b> – Projekt najprostszej analitycznej bazy danych oraz kostki analitycznej.	<b>2</b>
<b>L 3</b> – Instalowanie oraz poznanie struktury przykładowej hurtowni danych.	<b>2</b>
<b>L 4</b> – Podstawowe wyrażenia MDX wykorzystywane podczas procesu przetwarzania danych.	<b>2</b>
<b>L 5</b> – MDX – zastosowanie dodatkowych funkcji wbudowanych języka.	<b>2</b>
<b>L 6</b> – Serwer SSAS - monitorowanie pracy oraz bezpieczeństwo - role, uprawnienia, SQL Server Profiler itp.	<b>2</b>
<b>L 7</b> – Zadania usługi SQL Server Agent, XMLA.	<b>2</b>
<b>L 8</b> – Analiza danych przy użyciu programu Excel.	<b>2</b>
<b>L 9</b> – Praktyczne wykorzystanie klasyfikacji.	<b>2</b>
<b>L 10</b> – Praktyczne wykorzystanie regresji.	<b>2</b>
<b>L 11</b> – Praktyczne wykorzystanie segmentacji.	<b>2</b>
<b>L 12</b> – Praktyczne wykorzystanie asocjacji.	<b>2</b>
<b>L 13</b> – Praktyczne wykorzystanie analizy sekwencyjnej.	<b>2</b>
<b>L 14</b> – Praktyczne wykorzystanie prognozowania.	<b>2</b>
<b>L 15</b> – Metody prezentacji oraz oceny wyników.	<b>2</b>

## **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b> – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
<b>2.</b> – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
<b>3.</b> – laboratorium wyposażone w komputery klasy PC
<b>4.</b> – oprogramowanie z rodziny MS SQL Server

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1</b> – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
<b>F2</b> – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
<b>P1</b> – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę
<b>P2</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie wykładu

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30, 20
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	30
Razem godzin pracy własnej studenta:		90
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150

<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>	6
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2,4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	3,2

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Danuta Mendrala, Marcin Szeliga, Server SQL 2008, Helion 2009
2. Thomas Rizzo, SQL Server 2005, Helion 2007
3. Mendrala, Potasiński, Szeliga, Widera, SQL 2008. Administracja i programowanie, Helion 2009
4. Daniel T. Larose, Odkrywanie wiedzy z danych, Wydawnictwo Naukowe PWN
5. Daniel T. Larose, Metody i modele eksploracji danych, Wydawnictwo Naukowe PWN

### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Rafał Scherer, Katedra Inteligentnych Systemów Informatycznych (WIMiI), rafal.scherer@pcz.pl
---

### MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do kierunkowych efektów uczenia się</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W11 KMMAD_W06 K_K02	C1	W1, 2, 8-14 L2,4,5, 8-14	1,2	F1 P1 P2

<b>EU2</b>	K_W11 KMMAD_W06 K_K02	C1	W2 L2	1,2	F1 P2 P2
<b>EU3</b>	K_W11 KMMAD_W06 K_K02	C2, C3	W2-5 L1-8, 15	1-2	F1 F2 P1
<b>EU4</b>	KMMAD_W06 K_K02	C3	W3-7, 15 L1-8,15	1-4	F1 F2 P1
<b>EU5</b>	KMMAD_W06 K_K02	C2	W8-14 L9-14	1-3	F1 F2 P1 P2
<b>EU6</b>	KMMAD_W06 K_K02	C1, C2, C3	W2-7 L1-15	1- 4	F1 F2 P1 P2
<b>EU7</b>	KMMAD_W06 KMMAD_U11 K_K02	C2	W8-14 L9-14	1	P2

### FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>Efekt 1,2,3,7</b> Student opanował wiedzę z zakresu analizy i eksploracji danych, potrafi podać rozwiązania do stawianych	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu analizy i eksploracji danych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu analizy i eksploracji danych	Student opanował wiedzę z zakresu analizy i eksploracji danych, potrafi wskazać właściwą metodę	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania,

problemów			realizacji zadania	samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
<b>Efekt 4,5,6</b> Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w praktycznym rozwiązywaniu problemów związanych z analizą i eksploracją danych	Student nie potrafi wykonać podstawowych zadań z zakresu analizy i eksploracji danych nawet z pomocą instrukcji oraz prowadzącego	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student potrafi dokonać wyboru technik analizy i eksploracji danych oraz wykonać zaawansowane aplikacje wykorzystujące takie przetwarzanie, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych metod

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>ELEMENTY FIZYKI</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>THE ELEMENTS OF PHYSICS</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0533
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	2

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	15	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie i uporządkowanie zjawisk fizycznych i praw rządzących tymi zjawiskami
- C2. Zrozumienie praw fizyki w świecie nowoczesnych technologii.

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

1. Wiedza z zakresu fizyki szkoły średniej.
2. Znajomość matematyki z zakresu szkoły średniej – poziom rozszerzony.
3. Umiejętności z zakresu rachunku różniczkowego i całkowego niezbędnego do zapisu praw fizycznych i wykonywania obliczeń.
4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym czasopism popularnonaukowych oraz instrukcji i dokumentacji technicznej.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – zna osiągnięcia i perspektywy współczesnej fizyki

EU 2 – posiada wiedzę o zjawiskach fizycznych i prawach rządzących nimi

EU 3 – umiejętność analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technologicznych w oparciu o prawa fizyki

EU 4 – potrafi rozwiązywać zadania rachunkowe dotyczące zastosowania praw fizyki

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
W 1 – Program i cel wykładu. Zalecana literatura. Wymagania stawiane studentom. Osiągnięcia i perspektywy współczesnej fizyki.	1
W 2 – Wielkości fizyczne i ich jednostki. Podstawy rachunku wektorowego.	1
W 3 – Kinematyka punktu materialnego. Równania ruchu. Ruch obrotowy. Prędkość kątowna.	1
W 4 – Dynamika punktów materialnych.	1
W 5 – Praca moc energia.	1
W 6 – Ruch obrotowy bryły sztywnej	1
W 7 – Pole grawitacyjne	1
W 8 – Hydrostatyka i hydrodynamika	1
W 9 – Przepływ cieczy nielepkiej. Lepkość, przepływ cieczy lepkiej.	1
W 10 – Elektrostatyka – ładunek elektryczny, prawo Coulomba	1
W 11 – Pole elektryczne. Potencjał elektryczny	1
W 12 – Prąd elektryczny	1
W 13 – Przewodniki i izolatory. Półprzewodniki	1
W 14 – Siły magnetyczne związane z przepływem prądu	1
W 15– Pole magnetyczne. Ruch ładunków (i przewodnika) w polu magnetycznym	1
W 16 – Magnetyczne właściwości materiałów	1
W 17 – Ruch drgający harmoniczny, ruch tłumiony, drgania wymuszone.	1
W 18 – Ruch falowy. Zależności energetyczne w ruchu falowym. Akustyka.	1
W 19 – Fale elektromagnetyczne. Rodzaje i właściwości fal elektromagnetycznych.	1

W 20 – Prawo odbicia i załamania światła. Współczynnik załamania, przy	1
W 21 – Soczewka. Powstawanie obrazu. Obraz rzeczywisty i pozorny	1
W 22 – Dyfrakcja i interferencja	1
W 23 – Spektroskopia. Światłowody	1
W 24 – Koherencja. Wytwarzanie światła koherentnego – LASER	1
W 25 – Polaryzacja światła. Dwójłomność. Skręcenie płaszczyzny polaryzacji	1
W 26 – Promieniowanie rentgenowskie. Tomografia rentgenowska	1
W 27 – Elementy mechaniki kwantowej. Liczby kwantowe	1
W 28 – Budowa jądra atomowego. Promieniotwórczość. Energetyka jądrowa	1
W 29 – Spin jądra. Tomografia jądrowego rezonansu magnetycznego	1
W 30 – Osiągnięcia fizyków polskich w ostatnich latach	1
	30
<b>Forma zajęć – ĆWICZENIA RACHUNKOWE</b>	<b>Liczba godzin</b>
C 1 – Program zajęć. Warunki zaliczenia. Podręczniki i zbiory zadań. Wielkości fizyczne, ich pomiar i jednostki. Układ SI.	1
C 2 – Równania ruchu. Ruch obrotowy. Prędkość kątowna.	1
C 3 – Energia, pęd.	1
C 4 – Dynamika punktów materialnych.	1
C 5 – Ciała odkształcalne. Sprężystość.	1
C 6 – Hydrostatyka. Hydrodynamika	1
C 7 – Prędkość światła w różnych ośrodkach.	1
C 8 – Załamanie światła. Współczynnik załamania	1
C 9 – Soczewka. Powstawanie obrazu. Obraz rzeczywisty i pozorny	1
C 10 – Elektrostatyka – ładunek elektryczny, prawo Coulomba	1
C 11 – Pole elektryczne. Potencjał elektryczny	1
C 12 – Prąd elektryczny	1
C 13 – Siły magnetyczne związane z przepływem prądu	1
C 14 – Ruch przewodnika w polu magnetycznym	1
C 15 – Kolokwium zaliczeniowe. Podsumowanie zajęć i wpisywanie zaliczeń	1
	15

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Środki audiowizualne, prezentacje multimedialne
2. Zestawy do pokazów eksperymentów fizycznych
3. Podręczniki i zbiory zadań
4. Krótkie filmy dydaktyczne oraz laboratoria wirtualne
5. Platforma e-learningowa Politechniki Częstochowskiej, lub inne narzędzia do kształcenia na odległość- Testy z wykładu

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Środki audiowizualne, prezentacje multimedialne
2. Zestawy do pokazów eksperymentów fizycznych
3. Podręczniki i zbiory zadań

## OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania się do ćwiczeń rachunkowych
F2 – testy i quizy na platformie e-learningowej z wykładu
F3 – zadania domowe z ćwiczeń rachunkowych
P1. – ocena wiadomości na kolokwium zaliczeniowym z ćwiczeń

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45

<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		30
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		3
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,1

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker „Podstawy Fizyki” t. 1-5, PWN, Warszawa, 2005
2. D. Halliday, R. Resnick, „Fizyka” t. 1-2, PWN, Warszawa 2007
3. J. Orear „Fizyka” t. 1-2, WN-T Warszawa 2000
4. A. N. Kucenko, J. W. Rublew: Zbiór zadań z fizyki dla wyższych uczelni technicznych
5. R. Feynman, R. Leighton, M. Sands „Feynmana wykłady z fizyki” t. 1-2, PWN, 2011
6. <a href="https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-1">https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-1</a>
7. <a href="https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-2">https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-2</a>
8. <a href="https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-3">https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-3</a>
9. Portal internetowy Open AGH - Otwarte zasoby: <a href="https://open.agh.edu.pl/kategorie/fizyka/">https://open.agh.edu.pl/kategorie/fizyka/</a>
10. Portal internetowy e-fizyka: <a href="http://ilf.fizyka.pw.edu.pl/">http://ilf.fizyka.pw.edu.pl/</a>
11. Wirtualne laboratorium z fizyki: <a href="https://www.walter-fendt.de/html5/phpl/">https://www.walter-fendt.de/html5/phpl/</a>

12. Interaktywny portal symulacji zjawisk fizycznych:

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=physics&type=html&sort=alpha&view=grid>

**PROWADZĄCY PRZEDMIOT ( IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr hab. Piotr Pawlik, prof. PCz., Katedra Fizyki (WIPiTM),  
pawlik.piotr@wip.pcz.pl

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU 1</b>	K_W023 K_U027 K_K01	C1	W	1, 3	F1, F2, F3, P1
<b>EU 2</b>	K_W023 K_U027 K_K01	C1	W	1, 2, 3	F1, F2, F3, P1
<b>EU 3</b>	K_W023 K_U027 K_K01	C2	C	3	F1, F2, F3, P1
<b>EU 4</b>	K_W023 K_U027 K_K01	C1	C	3	F1, F2, F3, P1

## **FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY**

Efekty uczenia się	na ocenę 2	na ocenę 3	na ocenę 4	na ocenę 5
<b>EU 1</b> – zna osiągnięcia i perspektywy współczesnej fizyki	Student nie zna osiągnięć i perspektyw współczesnej fizyki	Student posiada powierzchowną wiedzę z zakresu osiągnięć i perspektyw współczesnej fizyki	Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu osiągnięć i perspektyw współczesnej fizyki	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu osiągnięć i perspektyw współczesnej fizyki
<b>EU 2</b> – posiada wiedzę o zjawiskach fizycznych i prawach rządzących nimi	Student nie zna zjawisk fizycznych i praw rządzących nimi	Student ma fragmentaryczną wiedzę na temat zjawisk fizycznych i praw rządzących nimi	Student ma pełną wiedzę na temat zjawisk fizycznych i praw rządzących nimi	Student ma pełną i pogłębioną wiedzę na temat zjawisk fizycznych i praw rządzących nimi
<b>EU 3</b> – posiada umiejętność analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywania zagadnień technologicznych w oparciu o prawa fizyki	Student nie potrafi przeprowadzić analizy zjawisk fizycznych i rozwiązywać zagadnienia technologiczne w oparciu o prawa fizyki	Student potrafi przeprowadzić analizę niektórych zjawisk fizycznych i częściowo rozwiązywać zagadnienia technologiczne w oparciu o prawa fizyki	Student potrafi w pełni przeprowadzić analizę zjawisk fizycznych i rozwiązywać zagadnienia technologiczne w oparciu o prawa fizyki	Student potrafi w sposób pełny i pogłębiony przeprowadzić analizę zjawisk fizycznych i rozwiązywać zagadnienia technologiczne w oparciu o prawa fizyki
<b>EU 4</b> – potrafi rozwiązywać	Student nie potrafi	Student potrafi w bardzo	Student potrafi rozwiązywać	Student potrafi rozwiązywać

zadania rachunkowe dotyczące zastosowania praw fizyki	rozwiązywać zadania rachunkowe dotyczące zastosowania praw fizyki	ograniczonym zakresie rozwiązywać zadania rachunkowe dotyczące zastosowania praw fizyki	większość zadań rachunkowych dotyczących zastosowania praw fizyki	wszystkie zadania rachunkowe dotyczące zastosowania praw fizyki
---	--	--	--	--

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>ETYKA I METODOLOGIA BADAŃ NAUKOWYCH</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>ETHICS AND METHODOLOGY OF SCIENTIFIC RESEARCH</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>humanistyczno-społeczny</b>
Klasyfikacja ISCED	0229
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	7

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	15	15	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami etyki w pracy naukowej oraz metodologią badań naukowych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności prowadzenia prac naukowych w sposób etyczny i z poszanowaniem prawa

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

- 1. Wiedza z zakresu matematyki i informatyki na poziomie trzech lat studiów I stopnia.
- 2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z podręczników oraz witryn internetowych instytucji naukowych.
- 3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student potrafi rozpoznać zachowanie nieetyczne oraz niezgodne z prawem w pracy badawczej i przygotowaniu publikacji naukowej.

EU 2 – Student umie określić zagrożenia w rozwoju naukowym i technologicznym wynikające z zachowań nieetycznych.

EU 3 – Student potrafi wyszukiwać odpowiednie i potrzebne informacje zapisane w języku polskim i angielskim.

EU4 – Student jest przygotowany do opracowania technicznego publikacji naukowej.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – SEMINARIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>S 1</b> – Elementy wiedzy o języku jako narzędziu pracy uczonego.	<b>1</b>
<b>S 2</b> - Istota metodologii badań naukowych oraz podstawowe pojęcia.	<b>1</b>
<b>S 3</b> – Forma wypowiedzi, trudności w poprawnej realizacji wypowiedzi.	<b>1</b>
<b>S 4</b> – Etapy pracy naukowej.	<b>1</b>
<b>S 5</b> – Pojęcie, istota i zasady badań naukowych. Rodzaje badań.	<b>1</b>
<b>S 6</b> – Etapy pisania pracy naukowej. Rodzaje publikacji badań naukowych	<b>1</b>
<b>S 7</b> – Rozumowanie: uznawanie i uzasadnianie, błędy w rozumowaniu.	<b>1</b>
<b>S 8</b> – Argumentacja. Erystyka – sztuka prowadzenia sporów, reguły erystyczne.	<b>1</b>
<b>S 9</b> – Dobre obyczaje w nauce.	<b>1</b>
<b>S 10</b> – Pracownik naukowy jako twórca.	<b>1</b>
<b>S 11</b> – Pracownik naukowy jako nauczyciel.	<b>1</b>
<b>S 12</b> – Pracownik naukowy jako kierownik.	<b>1</b>
<b>S 13</b> – Pracownik naukowy jako opiniodawca.	<b>1</b>
<b>S 14</b> – Pracownik naukowy jako ekspert.	<b>1</b>
<b>S 15</b> – Przykłady nierzetelności w pracy naukowej.	<b>1</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1-3</b> – Wprowadzenie do pisania publikacji naukowych. Formy prezentacji wyników badań naukowych.	<b>3</b>
<b>L 4,5</b> – Etapy pisania pracy naukowej. Rodzaje publikacji badań naukowych.	<b>2</b>

L 6-8 – Przygotowanie artykułu naukowego do czasopisma – poszczególne etapy	3
L 9-13 – Przygotowanie artykułu naukowego przy użyciu oprogramowania do zautomatyzowanego składu tekstu (LaTeX).	5
L 14,15 – Prawidłowe cytowanie literatury oraz właściwe sporządzanie spisu bibliograficznego.	2

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – seminarium z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – streszczenia tematów do przygotowania i prezentacji
3. – stanowiska komputerowe wyposażone w oprogramowanie LaTeX

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1 – ocena przygotowania do seminarium i aktywności podczas zajęć
F2 – ocena umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy teoretycznej
P1 – zaliczenie na ocenę (prezentacja zadanego tematu)
P2 – ocena przygotowania publikacji naukowego – zaliczenie na ocenę

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	15
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do seminarium	7
2.2	Przygotowanie do laboratorium	7

2.3	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	6
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		2
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.2
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.8

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. PAN Komitet Etyki w Nauce, Dobre Obyczaje w Nauce Zbiór zasad i wytycznych. PAN Warszawa 2001
2. T. Kotarbiński, Elementy teorii poznania, logiki i metodologii nauk. PWN, Warszawa 1986
3. <a href="https://sunsite.icm.edu.pl/pub/CTAN/info/lshort/polish/lshort2e.pdf">https://sunsite.icm.edu.pl/pub/CTAN/info/lshort/polish/lshort2e.pdf</a> - wprowadzenie do systemu <i>LATEX</i>

### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. Tomasz Błaszczuk, prof. PCz, Katedra Matematyki (WIMil), tomasz.blszczyk@im.pcz.pl
---

### MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do kierunkowych efektów uczenia się	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EU1</b>	K_W21 K_K03 K_K06	C1, C2	S1-S15	1-2	F1 F2 P1

	K_K07				
<b>EU2</b>	K_W21 K_K03 K_K06 K_K07	C1, C2	S1-S15	1-2	F1 F2 P1
<b>EU3</b>	K_W21 K_K03 K_K06 K_K07	C1, C2	S1-S15	1-2	F1 F2 P1
<b>EU4</b>	K_W21 K_K05 K_K06	C1, C2	S2, S4-S6 L1-L15	3	P2

### **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>EK 1 – EK 4</b>	Student nie opanował nawet częściowo wiedzy teoretycznej z zakresu etyki i metodologii badań naukowych.	Student opanował częściowo wiedzę teoretyczną dotyczącą etyki i metodologii badań naukowych.	Student dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu przedmiotu. Potrafi uczestniczyć w dyskusji dotyczącej problemów etyki i metodologii badań naukowych.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu przedmiotu. Potrafi prowadzić dyskusję dotyczącą problemów etyki i metodologii badań naukowych.

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>GRAFIKA KOMPUTEROWA I WIZUALIZACJA</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>COMPUTER GRAPHICS AND VISUALIZATION</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0211
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>
Semestr	<b>4</b>

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi problemami grafiki komputerowej ze szczególnym uwzględnieniem metod i algorytmów stosowanych do ich rozwiązania.
- C2. Opanowanie przez studentów praktycznych umiejętności w rozwiązywaniu problemów graficznych służących do wizualizacji 2D i 3D.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pracy samodzielnej i zespołowej niezbędnych dla podejmowania prac projektowych wykorzystujących grafikę komputerową.

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

1. Wiedza z zakresu matematyki i podstaw programowania.
2. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań związanych z grafiką komputerową.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

## **EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – Ma wiedzę na temat elementów współczesnej grafiki komputerowej, wizualizacji.

EU 2 – Potrafi tworzyć elementy grafiki dwu i trójwymiarowej z wykorzystaniem standardowych bibliotek i narzędzi graficznych.

## **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć – WYKŁAD</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1</b> – Wprowadzenie do grafiki komputerowej. Wizualizacja danych.	<b>2</b>
<b>W 2</b> – Zastosowanie grafiki komputerowej. Grafika rastrowa i wektorowa.	<b>2</b>
<b>W 3</b> – Algorytmy rastrowe.	<b>2</b>
<b>W 4</b> – Algorytmy wypełnienia.	<b>2</b>
<b>W 5</b> – Barwy i ich modele.	<b>2</b>
<b>W 6</b> – Współrzędne jednorodne. Opis macierzowy przekształceń 2 i 3-wymiarowych.	<b>2</b>
<b>W 7</b> – Modelowanie brył, krzywych i powierzchni.	<b>2</b>
<b>W 8</b> – Algorytmy obcinania.	<b>2</b>
<b>W 9</b> – Wyznaczanie powierzchni widocznych krawędzi i ścian.	<b>2</b>
<b>W 10</b> – Oświetlenie i cieniowanie.	<b>2</b>
<b>W 11</b> – Metoda śledzenia promieni. Metoda energetyczna.	<b>2</b>
<b>W 12</b> – Rzutowanie w przestrzeni 3D.	<b>2</b>
<b>W 13</b> – Tekstury i sposoby ich nakładania.	<b>2</b>
<b>W 14</b> – Tworzenie zaawansowanych efektów graficznych.	<b>2</b>
<b>W 15</b> – Dążenie do realizmu w grafice komputerowej. Animacja.	<b>2</b>

<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
L 1 – Wstęp do grafiki komputerowej.	2
L 2,L3 – Tworzenie grafiki rastrowej i wektorowej z wykorzystaniem dostępnych narzędzi graficznych.	4
L 4 – Wprowadzenie do programowania z wykorzystaniem standardowych bibliotek graficznych.	2
L 5,6 – Modelowanie krzywych, powierzchni oraz brył.	4
L 7 – Wizualizacja zestawu danych liczbowych.	2
L 8,L9 – Transformacje obrazów: przesunięcie, skalowanie, obroty.	4
L 10 – Modelowanie oświetlenia.	2
L 11 – Posługiwanie się barwami, teksturowanie.	2
L 12,L13 – Zaawansowane algorytmy przetwarzania grafiki 3-wymiarowej.	4
L 14,L15 – Realizacja indywidualnych zadań z grafiki komputerowej i wizualizacji.	4

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
3. – stanowiska komputerowe z tabletami graficznymi oraz oprogramowaniem

#### **SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1.</b> – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
<b>F2.</b> – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
<b>F3.</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1.</b> – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie wykładu (lub egzamin)

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	24
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	9
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	7
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,2

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Foley J. D., van Dam.: Wprowadzenie do grafiki komputerowej, WNT, W-wa, 1995,
2. Zaborowski J. (redaktor): Grafika komputerowa, WNT, W-wa, 1994
3. Lansdown J.: Grafika komputerowa, WNT, W-wa 1990.
4. Kiciak P.: Podstawy modelowania krzywych i powierzchni. Zastosowania w grafice komputerowej, WNT, W-wa 2005.
5. Orłowski A.: OpenGL. Leksykon kieszonkowy, Helion 2005.
6. Kreveld M., Berg M., Overmars M.: Geometria obliczeniowa. Algorytmy i zastosowania, WNT, W-wa 2007.

## KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

1. dr hab. inż. Adam Kulawik, prof. PCz, Katedra Informatyki (WIMil), adam.kulawik@icis.pcz.pl
2. dr inż. Joanna Kulawik, Katedra Informatyki (WIMil), joanna.kulawik@icis.pcz.pl

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W13	C1	W1-15	1	F1, P2
<b>EU2</b>	K_U21	C2, C3	L1-15	2,3	F1-F3 P1

## **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>Efekt 1</b> Student ma wiedzę na temat elementów współczesnej grafiki komputerowej, wizualizacji	Student ma niewystarczającą wiedzę z zakresu grafiki komputerowej i wizualizacji.	Student ma wystarczającą wiedzę z zakresu grafiki komputerowej i wizualizacji.	Student ma całkowitą wiedzę z zakresu grafiki komputerowej i wizualizacji.	Student ma pełną, ugruntowaną i analityczną wiedzę z zakresu grafiki komputerowej i wizualizacji.
<b>Efekt 2</b> Student potrafi tworzyć elementy grafiki dwu i trójwymiarowej z wykorzystaniem standardowych bibliotek i narzędzi graficznych	Student ma niedostateczne umiejętności z zakresu grafiki komputerowej i wizualizacji.	Student ma dostateczne umiejętności z zakresu grafiki komputerowej i wizualizacji.	Student ma dobre umiejętności z zakresu grafiki komputerowej i wizualizacji.	Student ma bardzo dobre i zaawansowane umiejętności z zakresu grafiki komputerowej i wizualizacji.

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

## **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>JĘZYK ANGIELSKI</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>ENGLISH</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>humanistyczno-społeczny</b>
Klasyfikacja ISCED	0231
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>angielski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>2/semestr</i>
Semestr	<i>2-5</i>

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	30/semestr	0	0	0	0

### **OPIS PRZEDMIOTU**

#### **CEL PRZEDMIOTU**

- C1. Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisania), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
- C2. Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
- C3. Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.

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

#### **KOMPETENCJI**

1. Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w życiu zawodowym oraz typowych sytuacjach życia codziennego.

EU 2 – Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny.

EU 3 – Student potrafi przygotować i przedstawić w języku obcym prezentację z użyciem środków multimedialnych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – Ćwiczenia: semestr 2</b>	<b>Liczba godzin</b>
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne - test poziomujący.	<b>2</b>
C2 – Autoprezentacja: prezentacja uczelni, terminologia związana z kształceniem akademickim, ścieżka kariery zawodowej.	<b>2</b>
C3 - Praca z tekstem specjalistycznym.**	<b>2</b>
C4 - JSwP* Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym: ćwiczenia w komunikacji językowej - kontakty służbowe.	<b>2</b>
C5 - Media społecznościowe: ubieganie się o pracę - konwersacje.	<b>2</b>
C6 - JSwP* - profil zawodowy- elementy prezentacji.	<b>2</b>
C7 - Funkcje językowe: kontakty zawodowe. Powtórzenie materiału.	<b>2</b>
C8 - Kolokwium I.	<b>2</b>
C9 - Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	<b>2</b>
C10 - START-UPs-sukcesy i porażki - ćwiczenia leksykalne.	<b>2</b>
C11 - JSwP* Ćwiczenie kompetencji zawodowych: spotkania biznesowe.	<b>2</b>
C12 - JSwP* Język sytuacyjny- postęp w pracy, delegowanie zadań.	<b>2</b>
C13 - Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	<b>2</b>
C14 - Kolokwium II.	<b>2</b>
C15 - Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	<b>2</b>

\* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy2

\*\* Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

<b>Forma zajęć – Ćwiczenia: semestr 3</b>	<b>Liczba godzin</b>
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C2 – JSwP* - kompetencje i relacje zawodowe.	2
C3 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C4 – JSwP*- korespondencja służbowa.	2
C5 – JSwP* - spotkania biznesowe.	2
C6 – Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7 – JSwP*: wyjazdy służbowe. Powtórzenie materiału.	2
C8 – Kolokwium I.	2
C9 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C10 – JSwP* - sukces zawodowy- ćwiczenia leksykalne.	2
C11 – Ćwiczenie kompetencji zawodowych: prezentacja multimedialna. Prezentacja danych liczbowych i diagramów.	2
C12 – JSwP*- Język sytuacyjny: wyrażanie opinii.	2
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14 – Kolokwium II.	2
C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2

\* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

\*\* Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

<b>Forma zajęć – Ćwiczenia: semestr 4</b>	<b>Liczba godzin</b>
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne.	2
C2 – Struktury językowe w użyciu praktycznym: słowotwórstwo.	2
C3 – JSwP* - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: rozmowy telefoniczne.	2
C4 – Język sytuacyjny: udzielanie rad i wysuwanie propozycji. Struktury językowe w użyciu praktycznym.	2
C5 – JSwP*- Satysfakcja w pracy- ćwiczenia leksykalne, konwersacje.	2
C6 – Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C7 – Powtórzenie materiału.	2
C8 – Kolokwium I.	2
C9 – Struktury leksykalno-gramatyczne - Innowacje technologiczne. Praca	2

z materiałem audiowizualnym.	
C10 – JSwP*- wyzwania w życiu zawodowym – ćwiczenia leksykalne, konwersacje. Elementy prezentacji.	<b>2</b>
C11 – JSwP*- nowoczesne rozwiązania telekomunikacyjne w biznesie.	<b>2</b>
C12 – Język sytuacyjny: nowe technologie w pracy. Problemy i rozwiązania.	<b>2</b>
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	<b>2</b>
C14 – Kolokwium II.	<b>2</b>
C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	<b>2</b>

\* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

\*\* Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

<b>Forma zajęć – Ćwiczenia: semestr 5</b>	<b>Liczba godzin</b>
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne - plany zawodowe; metody zarządzania i metody pracy.	<b>2</b>
C2 – Struktury gramatyczne w komunikacji biznesowej.	<b>2</b>
C3 – JSwP*- Ćwiczenie kompetencji zawodowych – korespondencja służbowa: e-mail, list motywacyjny.	<b>2</b>
C4 – JSwP*-Język sytuacyjny: zawieranie umów, oferty, finanse.	<b>2</b>
C5 – Praca z materiałem audiowizualnym.	<b>2</b>
C6 – Praca z tekstem specjalistycznym.**	<b>2</b>
C7 – JSwP*- zarządzanie finansami. Ćwiczenia leksykalne. Powtórzenie materiału.	<b>2</b>
C8 – Kolokwium I.	<b>2</b>
C9 – Zaawansowane struktury językowe- część 1. Opis procesów produkcyjnych.	<b>2</b>
C10 – Struktury leksykalno-gramatyczne - część 2.	<b>2</b>
C11 – JSwP*Ćwiczenie kompetencji zawodowych: zarządzanie czasem.	<b>2</b>
C12 – Język sytuacyjny: praca w zespole; job interview; personal qualities.	<b>2</b>
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	<b>2</b>
C14 – Kolokwium II.	<b>2</b>

C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów. Ewaluacja. Powtórzenie do egzaminu.	<b>2</b>
--	----------

\* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

\*\* Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
2. Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich
3. Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne
4. Zasoby Internetu, platforma e-learningowa PCz
5. Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line
6. Plansze, plakaty, mapy, itp.

### **SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1.</b> Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych
<b>F2.</b> Ocena aktywności podczas zajęć
<b>F3.</b> Ocena za test osiągnięć
<b>F4.</b> Ocena za prezentację.
<b>F5.</b> Ocena z zadań w trybie e-learning
<b>P1.</b> Ocena na zaliczenie*
<b>P2.</b> Ocena za egzamin

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich zadań oraz realizacji zadania sprawdzającego

### **OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności (semestr 2-4)
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	

1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		2
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.2
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.8

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności (semestr 5)
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	

1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		32
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	6
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	10
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		18
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		2
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.3
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć ćwiczeniowych, laboratoryjnych i projektowych:		1.4

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. D. Cotton; D. Falvey, S. Kent: <b>Market Leader</b> – Upper-Intermediate; Pearson 2016
2. K. Harding, A. Lane: <b>International Express</b> - intermediate; Oxford 2018
3. A. Krukiewicz-Gacek, A.Trzaska: <b>English for Mathematics</b> ; WAGH 2012
4. A. Kucharska-Raczunas, J. Maciejewska: <b>English for Mathematics</b> ; WPG 2010
5. A. Łyczko: <b>English for Mathematics</b> ; WPK 2015
6. P. Załęcki: <b>Reading Comprehension for ICT Students</b> , Politechnika Częstochowska, 2014
7. S.R. Esteras: <b>Professional English in Use - ICT</b> ; Cambridge; 2007
8. D. Bonamy: <b>Technical English 3 and 4</b> ; Pearson 2013
9. B. Badowska-Janecka, I.Rocznik: <b>Technical English Vocabulary Guide</b> ; WPS 2012
10. N. Briger, A. Pohl: <b>Technical English Vocabulary and Grammar</b> ; Summertown Publishing 2002
11. I. Williams: <b>English for Science and Engineering</b> ; Thomson LTD 2001

12. K. Boeckner, P. Charles Brown: <b>Oxford English for Computing</b> ; OUP
13. Eric H. Glendinning, John McEwan: <b>Oxford English for Information Technology</b> ; OUP
14. I. Dubicka, M. Rosenberg I inni: <b>B2 Business Partner</b> ; Pearson 2018
15. M. Duckworth, J. Hughes: <b>Business Result- Upper-Intermediate</b> ; OUP 2018
16. M.Ibbotson: <b>Engineering, Technical English for Professionals</b> CUP 2009
17. M.Domański, A.Domański: <b>English in Science and Technology</b> ; Poltext 2017
18. R. Maksymowicz: <b>Język angielski dla elektroników I informatyków</b> ; W.Oświatowe FOSZE 2018
18. Dearholt: <b>Career Paths – Information Technology</b> ; Express Publishing 2016
20. D. Demetriades: <b>Information Technology Workshop</b> ; OUP
21. K. Boeckner, P. Charles Brown: <b>Oxford English for Computing</b> ; OUP
22. D. Riley, L. Greasby: <b>Vocabulary for Computing and Internet</b> ; PeterCollin Publishing &Wilga 2001
23. E.H. Glendinning, John McEwan: <b>Basic English for Computing</b> ; OUP
24. S. R. Esteras, E. M. Fabre: <b>ICT for Computers and the Internet</b> ; CUP
25. E. J. Williams: <b>Presentations in English</b> ; Macmillan 2008
26. <b>Dictionary of Contemporary English</b> ; Pearson Longman 2009 oraz inne słowniki online
27. Aplikacje oraz czasopisma specjalistyczne

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

1. mgr Wioletta Będkowska wioletta.bedkowska@pcz.pl
2. mgr Joanna Dziurkowska joanna.dziurkowska@pcz.pl
3. mgr Małgorzata Engelking malgorzata.engelking@pcz.pl
4. mgr Marian Gałkowski marian.galkowski@pcz.pl
5. mgr Aleksandra Glińska aleksandra.glinska@pcz.pl
6. mgr Katarzyna Górniak katarzyna.gorniak@pcz.pl
7. mgr Dorota Imińczuk dorota.imioczuk@pcz.pl
8. mgr Barbara Janik barbara.janik@pcz.pl,
9. mgr Aneta Kot aneta.kot@pcz.pl
10. mgr Izabela Mishchil izabela.mishchil@pcz.pl
11. mgr Monika Nitkiewicz monika.nitkiewicz@pcz.pl
12. mgr Barbara Nowak barbara.nowak@pcz.pl
13. mgr Joanna Pabjańczyk-Musialska j.pabjanczyk-musialska@pcz.pl
14. mgr Dominika Rachwałik dominika.rachwalik@pcz.pl
15. mgr Katarzyna Stefańczyk katarzyna.stefanczyk@pcz.pl
16. mgr Przemysław Załęcki przemyslaw.zalecki@pcz.pl

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EU1</b>	K_W03 K_U28 K_K05	C1, C2, C3	<b>Sem. 2-5:</b> Ćw.1-15	1-6	<b>Sem. 2-4:</b> F1, F2, F3, F5,P1 <b>Sem. 5:</b> F1-F5, P1, P2
<b>EU2</b>	K_W03 K_U28 K_K05	C1, C2	<b>Sem. 2:</b> Ćw. 3, Ćw.13 <b>Sem. 3-5:</b> Ćw. 6, Ćw. 13	1-5	<b>Sem. 2-4:</b> F1-F3, F5, P1 <b>Sem. 5:</b> F1-F3, F5, P1, P2
<b>EU3</b>	K_W03 K_U23 K_U28 K_K05	C1, C2, C3	<b>Sem. 2:</b> Ćw.6, Ćw.15 <b>Sem. 3:</b> Ćw. 11, Ćw.15 <b>Sem. 4:</b> Ćw.10, Ćw.15 <b>Sem. 5:</b> Ćw.15	1-6	<b>Sem. 2-5:</b> F1, F4, F5, P1

## FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>	Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia codziennego ani w formie ustnej ani pisemnej.	Student potrafi stosować proste wypowiedzi dot. życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie, popełniając przy tym liczne błędy.	Student potrafi komunikować się w mowie i piśmie w rutynowych sytuacjach życia zawodowego oraz w innych środowiskach, stosując poprawnie proste konstrukcje językowe oraz leksykę.	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się w formie ustnej i pisemnej na tematy zawodowe i społeczne oraz w kontaktach towarzyskich, stosując zarówno bogate słownictwo jak i konstrukcje językowe.
<b>EU 2</b>	Student nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu obejmującego sprawność czytania uzyskał poniżej 60%.	Student rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta. Z testu obejmującego sprawność czytania osiągnął wynik w przedziale 60-70%.	Student rozumie znaczenie głównych wątków tekstu i potrafi je zinterpretować. Z testu obejmującego sprawność czytania uzyskał wynik w przedziale 76-85%.	Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Potrafi bezbłędnie interpretować przeczytany tekst. Z testu obejmującego sprawność czytania uzyskał wynik w przedziale 93-100%.
<b>EU 3</b>	Student nie potrafi	Student potrafi przygotować	Student potrafi przygotować	Student potrafi przygotować

	przygotować prezentacji na zadany temat.	prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją. Jednakże w trakcie prezentacji popełnia liczne błędy językowe.	prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.	prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją płynnie przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i konstrukcjami językowymi. Jego wypowiedź jest również bezbłędna pod względem fonetycznym.
--	--	--	---	--

\*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.  
Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Z tematami, materiałami i literaturą do zajęć można zapoznać się – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w systemie USOS
2. Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul. Dąbrowskiego 69 oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej Moodle PCz.
3. Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w USOS.
4. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - [www.sjo.pcz.pl](http://www.sjo.pcz.pl)

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>JĘZYK NIEMIECKI</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>GERMAN</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>humanistyczno-społeczny</b>
Klasyfikacja ISCED	0231
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>niemiecki</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>2/semestr</i>
Semestr	<i>2-5</i>

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	30/semestr	0	0	0	0

### **OPIS PRZEDMIOTU**

#### **CEL PRZEDMIOTU**

- C1. Kształcenie i rozwijanie podstawowych sprawności językowych (rozumienia, mówienia, czytania, pisanie), niezbędnych do funkcjonowania w międzynarodowym środowisku pracy oraz w życiu codziennym.
- C2. Poznanie niezbędnego słownictwa ogólnotechnicznego i specjalistycznego związanego z kierunkiem studiów.
- C3. Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności interkulturowych.

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

1. Znajomość języka na poziomie biegłości B1 według Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego Rady Europy.
2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, również w języku obcym.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student potrafi posługiwać się językiem obcym w stopniu pozwalającym na funkcjonowanie w życiu zawodowym oraz typowych sytuacjach życia codziennego.

EU 2 – Student potrafi czytać ze zrozumieniem tekst popularnonaukowy ze swojej dziedziny.

EU 3 – Student potrafi przygotować i przedstawić w języku obcym prezentację z użyciem środków multimedialnych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Ćwiczenia: semestr 2	Liczba godzin
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia wprowadzające.	2
C2 – Autoprezentacja: prezentacja uczelni, terminologia związana z kształceniem akademickim, ścieżka kariery zawodowej.	2
C3 - Praca z tekstem specjalistycznym.**	2
C4 - JSwP* Konstrukcje językowe w użyciu praktycznym: ćwiczenia w komunikacji językowej - kontakty służbowe.	2
C5 - Media społecznościowe: ubieganie się o pracę - konwersacje.	2
C6 - JSwP* - profil zawodowy- elementy prezentacji.	2
C7 - Funkcje językowe: kontakty zawodowe.	2
C8 - Powtórzenie materiału. Ćwiczenia utrwalające.	2
C9 - Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	2
C10 - START-UPs-sukcesy i porażki - ćwiczenia leksykalne.	2
C11 - JSwP* Ćwiczenie kompetencji zawodowych: spotkania biznesowe.	2
C12 - JSwP* Język sytuacyjny- postęp w pracy, delegowanie zadań.	2
C13 - Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	2
C14 - Kolokwium zaliczeniowe.	2
C15 - Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	2

\* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy2

\*\* Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

<b>Forma zajęć – Ćwiczenia: semestr 3</b>	<b>Liczba godzin</b>
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	<b>2</b>
C2 – JSwP* - kompetencje i relacje zawodowe.	<b>2</b>
C3 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	<b>2</b>
C4 – JSwP*- korespondencja służbowa.	<b>2</b>
C5 – JSwP* - spotkania biznesowe.	<b>2</b>
C6 – Praca z tekstem specjalistycznym.**	<b>2</b>
C7 – JSwP*: wyjazdy służbowe.	<b>2</b>
C8 – Powtórzenie materiału. Ćwiczenia utrwalające.	<b>2</b>
C9 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne.	<b>2</b>
C10 – JSwP* - sukces zawodowy- ćwiczenia leksykalne.	<b>2</b>
C11 – Ćwiczenie kompetencji zawodowych: prezentacja multimedialna. Prezentacja danych liczbowych i diagramów.	<b>2</b>
C12 – JSwP*- Język sytuacyjny: wyrażanie opinii.	<b>2</b>
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	<b>2</b>
C14 – Kolokwium zaliczeniowe.	<b>2</b>
C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	<b>2</b>

\* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

\*\* Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

<b>Forma zajęć – Ćwiczenia: semestr 4</b>	<b>Liczba godzin</b>
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne.	<b>2</b>
C2 – Struktury językowe w użyciu praktycznym: słowotwórstwo.	<b>2</b>
C3 – JSwP* - Ćwiczenie kompetencji zawodowych: rozmowy telefoniczne.	<b>2</b>
C4 – Język sytuacyjny: udzielanie rad i wysuwanie propozycji. Struktury językowe w użyciu praktycznym.	<b>2</b>
C5 – JSwP*- Satysfakcja w pracy- ćwiczenia leksykalne, konwersacje.	<b>2</b>
C6 – Praca z tekstem specjalistycznym** - Część 1	<b>2</b>
C7 – Praca z tekstem specjalistycznym** - Część 2	<b>2</b>
C8 – Powtórzenie materiału. Ćwiczenia utrwalające.	<b>2</b>

C9 – Struktury leksykalno-gramatyczne - Innowacje technologiczne. Praca z materiałem audiowizualnym.	<b>2</b>
C10 – JSwP*- wyzwania w życiu zawodowym – ćwiczenia leksykalne, konwersacje. Elementy prezentacji.	<b>2</b>
C11 – JSwP*- nowoczesne rozwiązania telekomunikacyjne w biznesie.	<b>2</b>
C12 – Język sytuacyjny: nowe technologie w pracy. Problemy i rozwiązania.	<b>2</b>
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	<b>2</b>
C14 – Kolokwium zaliczeniowe.	<b>2</b>
C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	<b>2</b>

\* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

\*\* Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

<b>Forma zajęć – Ćwiczenia: semestr 5</b>	<b>Liczba godzin</b>
C1 – Struktury leksykalno-gramatyczne. Ćwiczenia komunikacyjne - plany zawodowe; metody zarządzania i metody pracy.	<b>2</b>
C2 – Struktury gramatyczne w komunikacji biznesowej.	<b>2</b>
C3 – JSwP*- Ćwiczenie kompetencji zawodowych – korespondencja służbowa: e-mail, list motywacyjny.	<b>2</b>
C4 – JSwP*-Język sytuacyjny: zawieranie umów, oferty, finanse.	<b>2</b>
C5 – Praca z materiałem audiowizualnym.	<b>2</b>
C6 – Praca z tekstem specjalistycznym.**	<b>2</b>
C7 – JSwP*- zarządzanie finansami. Ćwiczenia leksykalne.	<b>2</b>
C8 – Powtórzenie materiału. Ćwiczenia utrwalające.	<b>2</b>
C9 – Zaawansowane struktury językowe - część 1. Opis procesów produkcyjnych.	<b>2</b>
C10 – Struktury leksykalno-gramatyczne - część 2.	<b>2</b>
C11 – JSwP*Ćwiczenie kompetencji zawodowych: zarządzanie czasem.	<b>2</b>
C12 – Język sytuacyjny: praca w zespole.	<b>2</b>
C13 – Praca z tekstem specjalistycznym.** Powtórzenie materiału.	<b>2</b>
C14 – Kolokwium zaliczeniowe.	<b>2</b>
C15 – Podsumowanie materiału. Indywidualne prezentacje studentów.	<b>2</b>
Ewaluacja. Powtórzenie do egzaminu.	

\* JSwP - Język Specjalistyczny w Pracy

\*\* Tematyka tekstów specjalistycznych ściśle dopasowana do charakterystyki i zakresu danego kierunku.

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Podręczniki do języka ogólnego i specjalistycznego
2. Ćwiczenia z zastosowaniem materiałów autorskich
3. Ćwiczenia z zastosowaniem środków audiowizualnych, prezentacje multimedialne
4. Zasoby Internetu, platforma e-learningowa PCz
5. Słowniki specjalistyczne i słowniki on-line
6. Plansze, plakaty, mapy, itp.

### SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. Ocena przygotowania do zajęć dydaktycznych
F2. Ocena aktywności podczas zajęć
F3. Ocena za test osiągnięć
F4. Ocena za prezentację.
F5. Ocena z zadań w trybie e-learning
P1. Ocena na zaliczenie*
P2. Ocena za egzamin

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich zadań oraz realizacji zadania sprawdzającego

### OBciążENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności (semestr 2-4)
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	

1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		2
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.2
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1.8

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności (semestr 5)
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	2

Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		32
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	6
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	10
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		18
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		2
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.3
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć ćwiczeniowych, laboratoryjnych i projektowych:		1.4

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. N.Fügert, R.Grosser, DaF im Unternehmen B1, Kurs- und Übungsbuch, wyd. Klett, 2016
2. Braunert J., Schlenker W.: Unternehmen Deutsch , Grundkurs, Aufbaukurs-B1/B2, E. Klett, Stuttgart, 2011
3. Guenat G., Hartmann P.: Deutsch für das Berufsleben B1, E. Klett Sprachen GmbH, 2010
4. Funk H, Kuhn Ch.: Studio d A2, B1 + kurs DVD, Cornelsen BC edu, Berlin 2007
5. Bosch G., Dahmen K.: Schritte international im Beruf, Hueber Verlag, Ismaning, 2010
6. Eismann V.: Erfolgreich bei Präsentationen, Cornelsen Verlag, Berlin 2006
7. R.Kärchner-Ober, Deutsch für Ingenieure B1-C2, Wyd. Hueber, Warszawa 2016
8. Wielki Słownik niemiecko-polski/polsko-niemiecki PONS; Wyd. LektorKlett, Kraków 2010

9. Corbbeil J.-C., Archambault A., Słownik obrazkowy polsko-niemiecki, Wyd. Lektor Klett, Poznań 2007
10. Tarkiewicz U."Deutsche Fachtexte leichter gemacht", Wydawnictwa Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa,2009
11. Wyszyński J." Sehen, Hören, Verstehen – Ćwiczenia do materiałów audiowizualnych", Wyd. PCz., 2008
12. Czasopisma: magazin - deutschland.de, Bildung & Wissenschaft
13. Zasoby Internetu

#### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

1. mgr Henryk Juszcak, SJO, henryk.juszcak@pcz.pl
2. dr Marlena Wilk, SJO, marlena.wilk@pcz.pl

#### MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W03 K_U28 K_K05	C1, C2, C3	<b>Sem. 2-5:</b> Ćw.1-15	1-6	<b>Sem. 2-4:</b> F1, F2, F3, F5, P1 <b>Sem. 6:</b> F1-F5, P1, P2
<b>EU2</b>	K_W03 K_U28 K_K05	C1, C2	<b>Sem. 2:</b> Ćw. 3, Ćw. 13 <b>Sem. 3:</b> Ćw. 6, Ćw. 13	1-5	<b>Sem. 2-4:</b> F1-F3, F5, P1

			<b>Sem. 4:</b> Ćw. 6, Ćw. 7, Ćw. 13 <b>Sem. 5:</b> Ćw. 6, Ćw. 13		<b>Sem. 5:</b> F1-F3, F5, P1, P2
<b>EU3</b>	K_W03 K_U23 K_U28 K_K05	C1, C2, C3	<b>Sem. 2:</b> Ćw.6, Ćw.15 <b>Sem. 3:</b> Ćw. 11, Ćw.15 <b>Sem. 4:</b> Ćw.10, Ćw.15 <b>Sem. 5:</b> Ćw.15	1-6	<b>Sem. 2-5:</b> F1, F4, F5, P1

#### FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY\*

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>	Student nie potrafi porozumieć się w środowisku zawodowym i typowych sytuacjach życia codziennego ani w formie ustnej ani pisemnej.	Student potrafi stosować proste wypowiedzi dot. życia zawodowego i prywatnego w bardzo ograniczonym zakresie, popełniając przy tym liczne błędy.	Student potrafi komunikować się w mowie i piśmie w rutynowych sytuacjach życia zawodowego oraz w innych środowiskach, stosując poprawnie proste konstrukcje językowe oraz leksykę.	Student potrafi płynnie i spontanicznie wypowiadać się w formie ustnej i pisemnej na tematy zawodowe i społeczne oraz w kontaktach towarzyskich, stosując zarówno bogate słownictwo jak i konstrukcje

				językowe.
<b>EU 2</b>	<p>Student nie rozumie tekstu, który czyta. Z testu obejmującego sprawność czytania uzyskał poniżej 60%.</p>	<p>Student rozumie jedynie fragmenty tekstu, który czyta. Z testu obejmującego sprawność czytania osiągnął wynik w przedziale 60-70%.</p>	<p>Student rozumie znaczenie głównych wątków tekstu i potrafi je zinterpretować. Z testu obejmującego sprawność czytania uzyskał wynik w przedziale 76-85%.</p>	<p>Student rozumie wszystko, co przeczyta, również szczegóły. Potrafi bezbłędnie interpretować przeczytany tekst. Z testu obejmującego sprawność czytania uzyskał wynik w przedziale 93-100%.</p>
<b>EU 3</b>	<p>Student nie potrafi przygotować prezentacji na zadany temat.</p>	<p>Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i przedstawić ją. Jednakże w trakcie prezentacji popełnia liczne błędy językowe.</p>	<p>Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją przedstawić w sposób prosty i komunikatywny.</p>	<p>Student potrafi przygotować prezentację zgodnie z przyjętymi zasadami i potrafi ją płynnie przedstawić, posługując się bogatym słownictwem i konstrukcjami językowymi. Jego wypowiedź jest również bezbłędna</p>

				pod względem fonetycznym.
--	--	--	--	---------------------------

\*Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Z tematami, materiałami i literaturą do zajęć można zapoznać się – na zajęciach dydaktycznych, w pokoju wykładowcy, w systemie USOS
2. Zajęcia z języków obcych odbywają się w Studium Języków Obcych P.Cz., ul. Dąbrowskiego 69 oraz z wykorzystaniem platformy e-learningowej Moodle PCz.
3. Informacje na temat terminu zajęć dostępne są w Sekretariacie SJO oraz w USOS.
4. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu, a także jest zamieszczona na stronie internetowej SJO - [www.sjo.pcz.pl](http://www.sjo.pcz.pl)

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>KOMPUTEROWA ANALIZA DANYCH STATYSTYCZNYCH</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>COMPUTER ANALYSIS OF STATISTICAL DATA</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MMAD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0542
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	5

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z wybranym pakietem statystycznym stosowanym do analizy danych statystycznych.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności stosowania wybranych metod statystycznych do modelowania zagadnień inżynierskich oraz opracowania wyników badań.

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

1. Wiedza z zakresu rachunku prawdopodobieństwa: charakterystyki rozkładów, także wielowymiarowych, typy i klasy rozkładów, twierdzenia graniczne.
2. Wiedza z zakresu podstaw statystyki matematycznej: własności estymatorów, metody otrzymywania estymatorów, rozkłady podstawowych statystyk, elementy ogólnej teorii testów, zasady konstrukcji testów i weryfikacji hipotez.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student stosuje wybrane metody statystyczne do opracowania wyników badań oraz modelowania zagadnień inżynierskich.

EU 2 – Student posługuje się pakietem statystycznym w zakresie statystyki opisowej, estymacji, weryfikacji hipotez statystycznych oraz analizy regresji prostej.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
L 1 – Zapoznanie z podstawowymi funkcjami pakietu wspomagającego analizy statystyczne.	2
L 2 – Obliczanie podstawowych charakterystyk liczbowych (miary położenia, rozproszenia, asymetrii i skupienia).	2
L 3 – Graficzna prezentacja danych statystycznych.	2
L 4,5 – Wyznaczanie estymatorów punktowych i przedziałów ufności dla wartości oczekiwanej, wariancji, odchylenia standardowego.	4
L 6, 7 – Weryfikowanie hipotez statystycznych dotyczących wartości średniej, wariancji i wskaźnika struktury w jednej populacji.	4
L 8, 9 – Weryfikowanie hipotez statystycznych dotyczących wartości średniej, wariancji i wskaźnika struktury w dwóch populacjach.	4
L 10 - Testy zgodności.	2
L 11 - Testy losowości.	2
L 12 - Testy niezależności.	2
L 13, 14 - Wyznaczanie zależności między dwiema zmiennymi przy wykorzystaniu regresji prostej.	4
L 15 – Kolokwium.	2

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – prezentacje multimedialne
2. – zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania
3. – ćwiczenia w laboratorium komputerowym

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1.</b> – ocena przygotowania do laboratorium
<b>F2.</b> – ocena z kontrolowanej pracy własnej
<b>P1.</b> – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – jedno kolokwium zaliczeniowe na ocenę

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz kolokwium zaliczeniowego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	20
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		45
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		3

Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1.2
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	2,6

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Aczel A.D., Statystyka w zarządzaniu, PWN, Warszawa 2006
2. Borowska J., Wnioskowanie statystyczne z programem Maple. Część I, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2021
3. Fisz M., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, PWN, 1969
4. Klonecki W., Statystyka dla inżynierów PWN, Warszawa, 1999.
5. Koronacki J., Mielniczuk J., Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001
6. Krysicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz. I i II, PWN, Warszawa wydanie 1994 lub nowsze
7. Maliński M., Wybrane zagadnienia statystyki matematycznej w Excelu i pakiecie Statistica, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2010
8. Plucińska A., Pluciński E., Probabilistyka, WNT, 2009

### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

<p>1. dr Jolanta Borowska, Katedra Matematyki (WIMiI), jolanta.borowska@pcz.pl</p> <p>2. dr Tomasz Derda, Katedra Matematyki (WIMiI), tomasz.derda@pcz.pl</p>
---

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_U10 KMMAD_U02 K_K01 K_K05	C1, C2	L1-15	1-3	F1, F2, P1
<b>EU2</b>	K_U10 KMMAD_W02 K_K01 K_K05	C1, C2	L1-15	1-3	F1, F2, P1

## FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
EU 1	Student nie wykazuje się efektami wymaganymi na ocenę pozytywną	Student stosuje wybrane metody statystyczne do opracowania wyników badań. Ma problemy z poprawnym formułowaniem modeli dla wskazanych zagadnień	Student spełnia wymagania na ocenę db oraz dodatkowo formułuje modele dla wskazanych zagadnień inżynierskich. Ma problemy z merytorycznym uzasadnieniem	Student spełnia wymagania na ocenę db. Dodatkowo potrafi uzasadnić dobór modelu do zagadnienia i poprawnie zweryfikować przyjęte założenia.

		inżynierskich.	poprawności modelu.	
EU 2	Student nie wykazuje się efektami wymaganymi na ocenę pozytywną	Student bez problemu posługuje się pakietem statystycznym w zakresie statystyki opisowej i estymacji. Ma kłopoty z doborem właściwych testów do weryfikacji hipotez statystycznych. Ma problemy z zagadnieniami jednowymiarowej analizy regresji.	Student zna wszystkie niezbędne funkcje pakietu statystycznego wykorzystywane w statystyce opisowej, estymacji, weryfikacji hipotez statystycznych i w jednowymiarowej analizie regresji. Nie zawsze potrafi zinterpretować otrzymane wyniki.	Student spełnia wymagania na ocenę db oraz dodatkowo potrafi analizować i interpretować uzyskane rezultaty.

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>KOMPUTEROWE SYSTEMY NA RYNKACH FINANSOWYCH</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>COMPUTERIZED SYSTEMS IN FINANCIAL MARKETS</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MFBD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0412
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	6

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami i technikami posługiwania się, projektowania i implementacji systemów informatycznych wspomagających procesy podejmowania decyzji transakcyjnych na rynkach finansowych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie zastosowania, projektowania, implementacji i optymalizacji automatycznych strategii handlowych (rynek walutowy Forex).

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

1. Wiedza z zakresu matematyki i podstaw programowania.
2. Wiedza z zakresu podstaw analizy finansowej.

3. Podstawowa wiedza z zakresu statystyki matematycznej.
4. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań związanych z analizą finansową.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
7. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
8. Umiejętność obsługi komputera.

## **EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – student posiada wiedzę teoretyczną w zakresie funkcjonowania rynku walutowego Forex oraz wybranego języka programowania platform handlowych funkcjonujących na rynkach finansowych, a także w zakresie użytkowania, projektowania i programowania automatycznych strategii transakcyjnych.

EU 2 – student potrafi praktycznie wykorzystać wiedzę związaną z funkcjonowaniem rynku walutowego Forex oraz z wybranego języka programowania platform handlowych do użytkowania, projektowania, programowania i optymalizacji automatycznych strategii transakcyjnych.

## **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć – Wykład</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W1, 2, 3</b> – Rynek walutowy Forex – zasady działania, podstawowe pojęcia, typy zleceń, zagrożenia.	<b>6</b>
<b>W4, 5</b> – Analiza techniczna i fundamentalna na rynku walutowym Forex. Zarządzanie ryzykiem oraz gra na rynku walutowym Forex.	<b>4</b>
<b>W6,7,8</b> – Test zaliczeniowy z wykładu – część I. Podstawowe elementy języka MQL4 –zmienne, tablice, funkcje. Podstawowe narzędzia języka MQL4 – skrypty, wskaźniki własne, strategie automatyczne.	<b>6</b>
<b>W9,10, 11</b> – Funkcje: informacyjne konta, sprawdzające, transakcji, dostępu do danych handlowych, dostępu do danych historycznych, wskaźników standardowych, operujące na obiektach wykresu.	<b>6</b>
<b>W12,13</b> – Automatyczne strategie handlowe, parametry strategii handlowych.	<b>4</b>

<b>W14</b> – Optymalizacja systemów transakcyjnych. Testowanie strategii transakcyjnych.	<b>2</b>
<b>W15</b> – Test zaliczeniowy z wykładu – część II.	<b>2</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b> – Wprowadzenie do rynku Forex – platforma transakcyjna MetaTrader.	<b>2</b>
<b>L2</b> – Otwieranie i zamykanie pozycji na rynku walutowym Forex za pośrednictwem platformy MetaTrader.	<b>2</b>
<b>L3,4,5</b> – Realizacja zleceń typu buylimit, selllimit, buystop oraz sellstop. Ustalanie wartości stop loss oraz take profit. Wskaźniki analizy technicznej na platformie MetaTrader.	<b>6</b>
<b>L6</b> – MetaQuotes Language Editor – wprowadzenie.	<b>2</b>
<b>L7</b> – Zastosowanie podstawowych funkcji i metod języka MQL4.	<b>2</b>
<b>L8,9</b> – Programowanie w języku MQL – skrypty i strategie.	<b>4</b>
<b>L10</b> – Funkcje zarządzania zleceniami (transakcjami) oraz funkcje informacyjne konta.	<b>2</b>
<b>L11</b> – Funkcje wskaźników analizy technicznej.	<b>2</b>
<b>L12</b> – Wskaźniki własne użytkownika.	<b>2</b>
<b>L13</b> – Opracowanie i implementacja w języku MQL4 strategii transakcyjnych z zastosowaniem wskaźników analizy technicznej.	<b>2</b>
<b>L14</b> – Optymalizacja wartości parametrów opracowanych strategii inwestycyjnych na danych testowych. Weryfikacja skuteczności zoptymalizowanych strategii inwestycyjnych na podstawie danych historycznych.	<b>2</b>
<b>L15</b> – Kolokwium zaliczeniowe.	<b>2</b>

## **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b> – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
<b>2.</b> – ćwiczenia laboratoryjne – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w systemy informatyczne symulujące procesy handlu na rynku walutowym Forex
<b>3.</b> – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
<b>4.</b> – platforma e-learningowa

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1.</b> – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy teoretycznej podczas wykonywania ćwiczeń w bezpośrednim kontakcie lub/i zajęć online
<b>F2.</b> – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
<b>F3.</b> – ocena aktywności podczas zajęć w bezpośrednim kontakcie lub/i zajęć online
<b>P1.</b> – ocena umiejętności rozwiązywania zadanych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę (kolokwium zaliczeniowe)* przeprowadzane w bezpośrednim kontakcie lub/i w e-learningu
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – test zaliczeniowy * przeprowadzany w bezpośrednim kontakcie lub/i w e-learningu

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz uzyskanie min. 50% punktów z kolokwium zaliczeniowego oraz testu zaliczeniowego

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
32.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	

2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		65
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		5
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		3,2

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Krustinger J., <i>Systemy transakcyjne. Sekrety mistrzów</i> , Warszawa: WIG PRESS, 1998.
2. Murphy J., <i>Analiza techniczna rynków finansowych</i> , WIG-Press, 1999.
3. Kochan K., <i>Forex w praktyce. Vademecum inwestora walutowego</i> , ONE Press 2006.
4. Pring M. J., <i>Podstawy analizy technicznej</i> , Warszawa, WIG PRESS, 1998.
5. Bernstein J., <i>Inwestor jednosesyjny - Day trading: systemy inwestycyjne, strategie, wskaźniki i metody analityczne</i> , Wolters Kluwer Polska, 2002.
6. Kochan K., <i>Forex w praktyce. Vademecum inwestora walutowego. Sposób na inwestowanie</i> , Helion, 2010.
7. Milewski M., <i>Forex Rynek walutowy dla początkujących inwestorów</i> , EDDGARD, 2012.

#### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

<p>dr inż. Ewa Węgrzyn-Skrzypczak, Katedra Matematyki (WIMil),  ewa.wegrzyn-skrzypczak@pcz.pl</p> <p>dr inż. Tomasz Derda, Katedra Matematyki (WIMil), tomasz.derda@pcz.pl</p>
--

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KMFBD_W04 K_K01	C1	W1-15	1, 4	P2
EU2	KMFBD_U04	C1, C2	W1-15 L1-15	1, 2, 3, 4	F1 F2 F3 P1

## FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>Efekt 1</b> Student posiada wiedzę teoretyczną w zakresie funkcjonowania rynku walutowego Forex oraz wybranego języka programowania platform handlowych	Student nie opanował podstawowych zagadnień i pojęć związanych z funkcjonowaniem rynku walutowego Forex oraz podstaw teoretycznych	Student opanował elementarne zagadnienia teoretyczne związane z funkcjonowaniem rynku walutowego Forex oraz podstawowe elementy języka	Student opanował większość przewidzianych programem nauczania zagadnień i pojęć teoretycznych związanych z funkcjonowaniem rynku	Student opanował wszystkie przewidzianych programem nauczania zagadnienia i pojęcia teoretyczne związane z funkcjonowaniem rynku

funkcjonujących na rynkach finansowych, a także w zakresie użytkowania, projektowania i programowania automatycznych strategii transakcyjnych	z zakresu programowania w języku MQL4, a także użytkowania, projektowania i programowania automatycznych strategii transakcyjnych	programowania MQL4, a także podstawowe informacje dotyczące użytkowania, projektowania i programowania automatycznych strategii transakcyjnych	walutowego Forex oraz większość elementów języka MQL4 i informacji dotyczących użytkowania, projektowania i programowania automatycznych strategii transakcyjnych	walutowego Forex, a także elementy języka MQL4 i informacje dotyczące użytkowania, projektowania i programowania automatycznych strategii transakcyjnych prezentowane w trakcie zajęć
<b>Efekt 2</b> Student posiada podstawową wiedzę w zakresie wybranego języka programowania platform handlowych funkcjonujących na rynkach finansowych oraz w zakresie użytkowania, projektowania i programowania automatycznych strategii	Student nie opanował podstaw teoretycznych z zakresu programowania w języku MQL4 oraz z zakresu użytkowania, projektowania i programowania automatycznych strategii transakcyjnych	Student zna podstawowe elementy języka programowania MQL4 oraz opanował podstawowe informacje dotyczące użytkowania, projektowania i programowania automatycznych strategii transakcyjnych	Student opanował większość przewidzianych programem nauczania elementów języka MQL4 oraz większość informacji dotyczących użytkowania, projektowania i programowania automatycznych strategii transakcyjnych	Student opanował wszystkie przewidziane programem nauczania elementy języka MQL4 oraz wszystkie informacje dotyczące użytkowania, projektowania i programowania automatycznych strategii transakcyjnych

transakcyjnych				prezentowane w trakcie zajęć
----------------	--	--	--	---------------------------------

\* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>KRYPTOLOGIA I OCHRONA DANYCH</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>CRYPTOLOGY AND DATA PROTECTION</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MFBD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	6

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminariu	Projekt	Inne
30 E	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z teoretycznymi podstawami kryptografii.
- C2. Zapoznanie studentów z konstrukcjami algorytmów kryptograficznych oraz systemów kryptograficznych.
- C3. Przedstawienie wybranych protokołów ustanawiania kluczy i metod zarządzania kluczami kryptograficznymi.
- C4. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności efektywnego implementowania algorytmów kryptograficznych.
- C5. Zapoznanie studentów z metodami kryptoanalizy wybranych systemów kryptograficznych.

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

1. Wiedza z zakresu matematyki i podstaw informatyki.
2. Umiejętność stosowania podstawowej terminologii informatycznej.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętności logicznego myślenia, wnioskowania i łączenia faktów.
5. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętności prawidłowej interpretacji zadań i prezentacji własnych rozwiązań.

## **EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU 1 – student zna matematyczne podstawy kryptografii.

EU 2 – student opanowuje wiedzę dotyczącą typowych systemów kryptograficznych i metod zabezpieczania danych.

EU 3 – student zna najważniejsze protokoły zarządzania kluczami kryptograficznymi.

EU 4 – student potrafi zaimplementować wybrane algorytmy kryptograficzne.

EU 5 – student potrafi zastosować właściwy system kryptograficzny do rzeczywistych warunków.

## **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
W 1 – Najważniejsze systemy kryptograficzne stosowane w przeszłości.	2
W 2 – Podstawowe pojęcia z zakresu kryptografii i kryptoanalizy. Podział metod szyfrowania ze względu na własności kluczy.	2
W 3 – Złożoność obliczeniowa algorytmów kryptograficznych – algorytmy działające w czasie wielomianowym.	2
W 4 – Matematyczne podstawy współczesnej kryptografii.	2
W 5 – Testowanie pierwszościc liczb, problem faktoryzacji i logarytmu dyskretnego.	2
W 6 – Współczesna kryptografia symetryczna.	2
W 7 – Kryptografia asymetryczna.	2
W 8 – Kryptografia asymetryczna - dowody poprawności, kryptoanaliza, związki z problemami faktoryzacji i logarytmu dyskretnego.	2
W 9 – Funkcje skrótu. Podpisy cyfrowe.	2

W 10 – Kryptografia rozproszona oraz dzielenie sekretów.	2
W 11 – Wybrane problemy obliczeń wielostronnych.	2
W 12 – Wybrane problemy obliczeń wielostronnych cd..	2
W 13 – Wprowadzenie do steganografii.	2
W 14 – Kryptowaluty.	2
W 15 – Zaliczenie wykładu.	2
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
L 1 – Symetryczne szyfry historyczne.	2
L 2 – Kryptoanaliza metodą analizy częstości wystąpień liter, digramów, trigramów oraz test Kasiskiego.	2
L 3 – Współczesne, symetryczne algorytmy szyfrowania.	2
L 4 – Liczby pierwsze i złożone, sito Eratostenesa, znajomość prostych algorytmów sprawdzającego czy zadana liczba jest pierwsza.	2
L 5 – Algorytm RSA.	4
L 6 – Wybrane metody faktoryzacji liczby naturalnej.	2
L 7 – Inny niż RSA algorytmy asymetryczny.	4
L 8 – Implementacja wybranej metody podpisu cyfrowego.	2
L 9 – Wybrana metoda dzielenia sekretu.	4
L 10 – Wybrany problem obliczeń wielostronnych.	4
L 11 – Zaliczenie	2

### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – instrukcje do wykonania zadań na laboratorium.
3. – oprogramowanie wspomagające wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych

### **SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń.
F2. – ocena umiejętności wnioskowania z wiedzy zdobytej podczas wykładów.
F3. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania kolejnych zadań na laboratorium.
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę.

P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin.

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L. p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		62
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	48
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	15
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		88
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,5

Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	3,1
---	-----

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Alfred J. Menezes, Paul C. Van Oorschot, Scott A. Vanstone: Kryptografia stosowana WNT, Warszawa 2005
2. Bruce Schneier: Kryptografia dla praktyków. Protokoły, algorytmy i programy źródłowe w języku C, WNT, Warszawa 2002
3. Douglas R. Stinson: Kryptografia w teorii i w praktyce, WNT, Warszawa 2005
4. Reinhard Wobst, Kryptologia Budowa i łamanie zabezpieczeń, Wydawnictwo RM, Warszawa 2002
5. Ian Blake, Gadiel Seroussi, Nigel Smart, Krzywe eliptyczne w kryptografii, WNT, Warszawa 2004
6. William Stallings, Ochrona danych w sieci i Internecie, WNT, Warszawa 1997
7. Johannes A. Buchmann, Wprowadzenie do kryptografii, PWN, Warszawa 2006
8. Neal Koblitz, Wykład z teorii liczb i kryptografii, WNT, Warszawa 2006
9. Neal Koblitz, Algebraiczne aspekty kryptografii, WNT, Warszawa 2000
10. Josef Pieprzyk, Thomas Hardjono, Jennifer Seberry, Teoria bezpieczeństwa systemów komputerowych, Helion, 2006
11. Bard G., Algebraic Cryptanalysis, Springer Science+Business Media LLC 2014
12. Aumasson J.P., Nowoczesna kryptografia. Praktyczne wprowadzenie do szyfrowania, PWN, Warszawa 2018
13. Nakahara J. Jr., Lai-Massey Cipher Designs History, Design Criteria and Cryptanalysis, Springer Nature Switzerland AG 2018
14. Dooley J.F., History of Cryptography and Cryptanalysis Codes, Ciphers, and Their Algorithms, Springer, 2018
15. Bashir I, Blockchain. Zaawansowane zastosowania łańcucha bloków, Helion 2018
16. Mochnacki W., Kody Korekcyjne i Kryptografia, Pol.Wroc., Wrocław, 2000

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

dr Artur Jakubski, Katedra Informatyki (WIMil), artur.jakubski@icis.pcz.pl

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	KMFBD_W05	C1, C2	W3-12, L3,L6	1,2,3	F2, P2
<b>EU2</b>	KMFBD_W05 KMFBD_W07 KMFBD_W08	C1, C2	W1-2,W6-9, L1-2, L5	1,2,3	F1, F2, F3 P1,P2
<b>EU3</b>	KMFBD_W05 KMFBD_W07 KMFBD_W08	C1, C4	W7-9 L5, L7-8	1,2,3	F2, P2
<b>EU4</b>	KMFBD_W05 KMFBD_U06	C2, C5	W1-12 L1-10	1,2,3	F1, F2,F3 P1
<b>EU5</b>	KMFBD_W05 KMFBD_U06	C3	W1-14 L5-8	1	F2 P1,P2

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>Efekt 1,2,3</b>	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu matematycznych podstaw	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu matematycznych podstaw	Student opanował wiedzę z zakresu matematycznych podstaw kryptografii,	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania,

	kryptografii, typowych systemów i protokołów kryptograficznych	kryptografii, typowych systemów i protokołów kryptograficznych	typowych systemów i protokołów kryptograficznych	samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł
Efekt 4	Student nie potrafi wykonać instrukcji do ćwiczeń laboratoryjnych	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>LOGIKA MATEMATYCZNA</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>MATHEMATICAL LOGIC</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>podstawowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>
Semestr	<i>1</i>

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	30	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z syntaktyką i semantyką klasycznego rachunku zdań (KRZ).
- C2. Zapoznanie studentów z elementami teorii dowodu. Wnioskowanie w KRZ w ujęciu syntaktycznym i semantycznym. Pełność i rozstrzygalność KRZ.
- C3. Zapoznanie studentów z syntaktyką klasycznego rachunku kwantyfikatorów (KRK). Wnioskowanie w KRK w ujęciu syntaktycznym.
- C4. Zapoznanie studentów z podstawami teorii zbiorów i relacji oraz teorii funkcji i mocy.
- C5. Zapoznanie studentów z zastosowaniami logiki i teorii mnogości w technice i nauce.

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

1. Wiedza z zakresu matematyki na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej, w tym wiedza z zakresu funkcji elementarnych i ich własności.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – student będzie potrafił zapisywać zdania języka potocznego i języka matematyki w języku rachunku zdań i rachunku kwantyfikatorów;
- EU 2 – student będzie potrafił przeprowadzać wnioskowania oraz sprawdzać ich poprawność zarówno metodami semantycznymi jak i syntaktycznymi;
- EU 3 – student będzie potrafił dostrzegać struktury teorii mnogości i ich zastosowanie do opisu rzeczywistości;
- EU 4 – student będzie dostrzegał zastosowania logiki oraz teorii mnogości w technice i nauce.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
W 1 – Literatura. Zdanie i zmienne zdaniowe. Operatory logiczne a bramki logiczne. Definiowalność spójników zdaniowych.	2
W 2 – Zupełny zbiór operatorów. Drzewo formuły. Wartościowanie formuły. Tautologia, zdanie sprzeczne i spełnialne. Twierdzenie o podstawianiu.	2
W 3 – Postacie normalne formuł logicznych. Problem spełnialności. Algorytm sprowadzenia formuły do CNF i DNF.	2
W 4 – Wynikanie semantyczne i syntaktyczne. Reguły inferencyjne i pojęcie dowodu formalnego. Podstawowe pojęcia teorii dowodu. Klasyczne systemy dedukcji naturalnej.	2
W 5 – Operacja konsekwencji. Typy wnioskowań.	2
W 6 – Rozumowanie dedukcyjne a indukcyjne, Najczęstsze błędy wnioskowań.	2
W 7 – Drzewo formuły. Notacja polska. Odwrotna notacja polska.	2
W 8 – Algebra zbiorów i jej własności. Zbiór potęgowy, podział zbioru.	2
W 9 – Formy zdaniowe. Elementy rachunku kwantyfikatorów. Dowodzenie praw rachunku kwantyfikatorów.	2
W 10 – Algebra relacji. Suma, iloczyn, konwers relacji i ich własności.	2
W 11 – Typy relacji binarnych i ich własności. Relacje równoważności, zbiory ilorazowe. Zasada abstrakcji.	2

W 12 – Relacje częściowego porządku, struktury częściowo-porządkowe. Porządki liniowe oraz gęste. Drzewa jako struktury porządkowe, porządek leksykograficzny.	2
W 13 – Funkcje jako relacje. Powtórzenie informacji o funkcjach elementarnych. Operacje na funkcjach. Własności funkcji.	2
W 14 – Elementy teorii mocy. Zbiory przeliczalne i nieprzeliczalne. Liczby kardynalne. Uogólniona hipoteza continuum.	2
W 15 – Logiki nieklasyczne i ich zastosowania w technice.	2
<b>Forma zajęć – ĆWICZENIA</b>	<b>Liczba godzin</b>
C 1 – Własności spójników logicznych. Formuła logiczna. Wartościowanie formuł.	2
C 2 – Definiowalność spójników logicznych.	2
C 3 – Zupełny zbiór operatorów.	2
C 4 – Dowodzenie tautologiczności i kontrtautologiczności formuł KRZ metodą skróconą.	2
C 5 – Przekształcanie formuł KRZ. Sprowadzanie do postaci normalnych. Automatyczne metody sprawdzania tautologiczności.	2
C 6 – Wnioskowanie logiczne w systemie dedukcji naturalnej.	2
C 7 – Wnioskowanie syntaktyczne.	2
C 8, C 15 – Kolokwium.	4
C 9 – Drzewo formuły. Notacja polska. Odwrotna notacja polska.	2
C 10 – Działania na zbiorach.	2
C-11 – Rachunku kwantyfikatorów. Dowodzenie praw rachunku kwantyfikatorów.	2
C 12 – Badanie typów relacji binarnych. Dowodzenie zależności między typami. Wyznaczanie zbiorów ilorazowych.	2
C 13 – Badanie własności funkcji.	2
C 14 – Badanie mocy zbiorów. Działania na liczbach kardynalnych.	2

## **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia tablicowe z wykorzystaniem rzutnika.

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń.
F2. – ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – ocena umiejętności samodzielnego rozwiązywania zadań z zakresu KRZ (różne ujęcia) oraz dowodzenia twierdzeń w klasycznych systemach logicznych - zaliczenie na ocenę*.
P2. – ocena umiejętności samodzielnego rozwiązywania zadań z zakresu algebr zbiorów, relacji, teorii mocy oraz elementów teorii języków formalnych i automatów - zaliczenie na ocenę*.
P3. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie na ocenę wykładu

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń sprawdzających wiedzę studenta oraz aktywność na ćwiczeniach.

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	24
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	

2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	9
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	7
Razem godzin pracy własnej studenta:		35
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>4</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,2

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Nadiya M. Gubareni, Logika dla studentów, Wyd. Politechniki Częstochowskiej, 2002.
2. Grygiel J., Kurkowski M., Wybrane elementy logiki, teorii mnogości i teorii grafów, Oficyna Wydawnicza Europejskiej Uczelni, Warszawa 2015.
3. Mordechai Ben-Ari, Logika matematyczna w informatyce, WNT, Warszawa 2005.
4. Paprzycka K., Logika nie gryzie. Część 1. Samouczek logiki zdań, Wydawnictwo Zysk i S-ka, 2009
5. Rasiowa H., Wstęp do matematyki współczesnej, PWN, Warszawa 2004.
6. Grzegorzczak A., Zarys logiki matematycznej, Warszawa, PWN 1981.
7. Cichoń J., Gogolewski M., Kutylowski M., Logika dla informatyków, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Komunikacji i Zarządzania, 2006.
8. Marek W., Onyszkiewicz J., Elementy logiki i teorii mnogości w zadaniach, PWN, Warszawa 2005.
9. Matuszewska H., Matuszewski W., Elementy logiki i teorii mnogości dla informatyków, 2003, BEL Studio.
10. Biela A., Wstęp do logiki algorytmicznej, Wyd. Uniw. Śląskiego, 1995.
11. Słupecki J., Borkowski L., Elementy logiki matematycznej i teorii mnogości, PWN, Warszawa 1963.

12. Kuratowski K., Wstęp do teorii mnogości i topologii, PWN, Warszawa 2004.

13. Andrzej Mostowski, Logika matematyczna, Polska Biblioteka Wirtualna Nauki, tom 18 <http://matwbn.icm.edu.pl/>.

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

dr Artur Jakubski, Katedra Informatyki (WIMil), [artur.jakubski@icis.pcz.pl](mailto:artur.jakubski@icis.pcz.pl)

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W01 K_W02 K_W04 K_U01	C1	W1-7, W9, C1-9, C11	1,2	F1-2, P1,P3.
<b>EU2</b>	K_W01 K_W02 K_W04 K_U01 K_U13 K_U16	C1	W1-7, W9, C1-9, C11	1,2	F1-2, P1,P3.
<b>EU3</b>	K_W01 K_W02 K_W04 K_U01 K_U13 K_K01	C2, C3	W8, W13, W14, C1, C13-14	1,2	F1-2, P2,P3.
<b>EU4</b>	K_W01 K_W04 K_U13 K_K01	C2, C3	W3, W10- W12, W15 C2, C5, C12, C15	1,2	F1-2, P2,P3.

## **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>Efekt 1</b>	Student nie potrafi poprawie zapisywać zdania języka potocznego i języka matematyki w języku rachunku zdań i języku rachunku predykatów.	Student potrafi zapisywać proste zdania języka potocznego i języka matematyki w języku rachunku zdań i języku rachunku predykatów.	Student potrafi zapisywać złożone zdania języka potocznego i języka matematyki w języku rachunku zdań i języku rachunku predykatów.	Student potrafi zapisywać proste systemy w języku rachunku zdań i języku rachunku predykatów.
<b>Efekt 2</b>	Student nie potrafi poprawnie przeprowadzać wnioskowań logicznych.	Student potrafi poprawnie przeprowadzać proste wnioskowania logicznych.	Student potrafi poprawnie przeprowadzać złożone wnioskowania logiczne.	Student potrafi przeprowadzać złożone wnioskowania oraz sprawdzać ich poprawność.
<b>Efekt 3</b>	Student nie potrafi dostrzegać struktur teorii mnogości.	Student potrafi dostrzegać struktury teorii mnogości w opisie rzeczywistości i konstruować proste przykłady.	Student potrafi dostrzegać struktury teorii mnogości w opisie rzeczywistości i konstruować złożone przykłady.	Student potrafi dostrzegać złożone struktury teorii mnogości w opisie rzeczywistości, konstruować złożone przykłady i uzasadniać ich adekwatność.

<b>Efekt 4</b>	Student nie dostrzega zastosowań logiki.	Student dostrzega i rozumie podstawowe zastosowania logiki w technice.	Student dostrzega i rozumie podstawowe zastosowania logiki w nauce oraz technice.	Student dostrzega i rozumie problematykę zastosowań logiki w nauce oraz technice.
----------------	--	--	---	---

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

#### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>MATEMATYKA DYSKRETNA</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>DISCRETE MATHEMATICS</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>podstawowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	2

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	30	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami matematyki dyskretnej zarówno od strony teoretycznej jak i metod obliczeniowych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności rozwiązywania zadań z zakresu matematyki dyskretnej, interpretowanie pojęć technicznych, w tym informatycznych za pomocą relacji, umiejętność stosowania teorii grafów i rekurencji do rozwiązywania problemów o charakterze aplikacyjnym, w szczególności do analizy problemów sieciowych.

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

1. Wiedza z zakresu logiki, teorii mnogości, analizy matematycznej, algebry, podstaw kombinatoryki, elementów prawdopodobieństwa oraz umiejętność rozwiązywania praktycznych zadań.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji przede wszystkim podręczników i zbiorów zadań.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
4. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – potrafi wykorzystać zasadę indukcji matematycznej do dowodzenia tez oraz rekurencję,

EU 2 – potrafi wymienić własności podzielności liczb i relacji kongruencji,

EU 3 – potrafi skonstruować graf i określić jego własności dla zagadnień z kontekstem realistycznym,

EU 4 – potrafi zastosować podstawowe techniki zliczania elementów dużych zbiorów,

EU 5 – potrafi wyjaśnić podstawowe zagadnienia dotyczące kodowania i automatów oraz potrafi je wykorzystać w zagadnieniach technicznych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykłady	Liczba godzin
<b>W 1</b> – Zbiory i ich własności. Zasada włączania – wyłączenia. Zasada szufladkowa Dirichleta.	<b>2</b>
<b>W 2</b> – Indukcja matematyczna.	<b>2</b>
<b>W 3</b> – Rekurencja.	<b>2</b>
<b>W 4</b> – Elementy kombinatoryki.	<b>2</b>
<b>W 5</b> – Wprowadzenie do teorii liczb.	<b>3</b>
<b>W 6</b> – Relacje i ich własności.	<b>2</b>
<b>W 7</b> – Arytmetyka modularna.	<b>2</b>
<b>W 8</b> – Podstawowe pojęcia teorii grafów. Macierz sąsiedztwa.	<b>2</b>
<b>W 9</b> – Cykle Eulera i Hamiltona.	<b>2</b>

<b>W 10</b> – Drzewa.	<b>2</b>
<b>W 11</b> – Grafy skierowane z wagami. Sieć zdarzeń. Droga krytyczna w grafie.	<b>2</b>
<b>W 12</b> – Elementy teorii kodowania.	<b>2</b>
<b>W 13</b> – Automaty. Automaty wielostanowe.	<b>2</b>
<b>W 14</b> – Automaty komórkowe.	<b>2</b>
<b>W 15</b> – Test zaliczeniowy.	<b>1</b>
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>C 1</b> – Własności zbiorów. Zasada włączania-wyłączania.	<b>2</b>
<b>C 2</b> – Indukcja matematyczna.	<b>2</b>
<b>C 3</b> – Rekurencja – zależności rekurencyjne, liczby Fibonacciego, rozwiązywanie równań rekurencyjnych.	<b>2</b>
<b>C 4</b> – Zliczanie zbiorów. Elementy kombinatoryki.	<b>2</b>
<b>C 5</b> – Podzielność. NWD. NWW. Liczby pierwsze. Algorytm Euklidesa. Rozkład na czynniki pierwsze.	<b>2</b>
<b>C 6</b> – Własności relacji.	<b>2</b>
<b>C 7</b> – Kolokwium zaliczeniowe.	<b>2</b>
<b>C 8</b> – Arytmetyka modularna.	<b>2</b>
<b>C 9</b> – Własności grafów. Graf skierowany i nieskierowany. Niezmienniki izomorfizmu grafów.	<b>2</b>
<b>C 10</b> – Zagadnienia związane z poruszaniem się po krawędziach grafu oraz zagadnienia związane z przechodzeniem przez wierzchołki grafu. Kod Graya.	<b>2</b>
<b>C 11</b> – Drzewa. Drzewa z wyróżnionym korzeniem. Minimalne drzewa spinające.	<b>2</b>
<b>C 12</b> – Sieć zdarzeń. Konstrukcja drogi krytycznej w grafie.	<b>2</b>
<b>C 13</b> – Kody prefiksowe. Waga kodu. Kod Huffmana. Drzewa binarne.	<b>2</b>
<b>C 14</b> – Alfabet automatu. Funkcja przejścia. Definiowanie automatów przy pomocy tablicy stanów i grafu.	<b>2</b>
<b>C 15</b> – Kolokwium zaliczeniowe.	<b>2</b>

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia tablicowe
3. – zestawy zadań do rozwiązania
4. – konsultacje u wykładowcy
5. – konsultacje u prowadzącego ćwiczenia
6. – literatura

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń
F2. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie wykładu

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	24

2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	9
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	32
Razem godzin pracy własnej studenta:		65
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		5
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,2

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. K.A.Ross, Ch.R.B.Wright, Matematyka Dyskretna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 2008.
2. J.Grygiel, Wprowadzenie do matematyki dyskretnej, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT 2007.
3. M.Libura, J.Sikorski, Wykłady z matematyki dyskretnej Cz.I: Kombinatoryka, Wydawnictwo WIT, Warszawa 2005.
4. M.Libura, J.Sikorski, Wykłady z matematyki dyskretnej Cz.II: Teoria grafów, Wydawnictwo WIT, Warszawa 2005.
5. N.L.Biggs, Discrete mathematics, Oxford University Press, 1989.
6. R.L.Graham, D.E.Knuth, O.Patashnik, Matematyka konkretna, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 2008.
7. W.Lipski, Kombinatoryka dla programistów, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2004.
8. Z.Palka, A.Ruciński, Wykłady z kombinatoryki, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1998.

9. A.Szepietowski, Matematyka dyskretna, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego 2004.
10. R.J.Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1985.
11. S.Y.Yan, Teoria liczb w informatyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

- |   |
|---|
| <p>1. dr inż. Jolanta Pozorska, Katedra Matematyki (WIMil),<br/>jolanta.pozorska@pcz.pl</p> <p>2. dr inż. Izabela Zamorska, Katedra Matematyki (WIMil),<br/>izabela.zamorska@pcz.pl</p> |
|---|

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W01 K_W02 K_U13 K_K05	C1,C2	W1,W2,W3 C1,C2,C3	1-6	F1,F2 P1,P2
<b>EU2</b>	K_W01 K_W02 K_W05 K_U13 K_K05	C1,C2	W1,W2,W5 W6,W7 C1,C2,C5 C6,C8	1-6	F1,F2 P1,P2
<b>EU3</b>	K_W01 K_W02 K_U13 K_K05	C2	W8,W9 W10,W11 C9,C10 C11,C12	1-6	F1,F2 P1,P2

<b>EU4</b>	K_W01 K_W02 K_U13 K_K05	C1	W1,W4 C1,C4	1-6	F1,F2 P1,P2
<b>EU5</b>	K_W01 K_W02 K_W05 K_U14 K_K05	C1,C2	W12,W13, W14 C13,C14	1-6	F1,F2 P1,P2

### **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU1</b>	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu indukcji matematycznej i rekurencji.	Student potrafi sformułować tezę dowodu indukcyjnego; potrafi wyznaczyć początkowe wyrazy ciągu zadanego rekurencyjnie.	Student potrafi przeprowadzić niepełny dowód indukcyjny; potrafi wyznaczyć wzór na n-ty wyraz ciągu zadanego rekurencyjnie.	Student potrafi przeprowadzić prawidłowo kompletny dowód indukcyjny, również dla wzorów zadanых rekurencyjnie; potrafi sformułować odpowiednie wnioski.
<b>EU 2</b>	Student nie zna żadnych własności podzielności liczb.	Student posiada wiedzę z zakresu własności podzielności liczb i potrafi ją	Student potrafi zastosować zdobytą wiedzę z zakresu relacji kongruencji w rozwiązywaniu	Student wykorzystuje zdobytą wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje

		zastosować w prostych zadaniach.	prostych równań wielomianowych	zaawansowane problemy z zakresu podzielności liczb i relacji kongruencji.
<b>EU 3</b>	Student nie potrafi skonstruować grafu.	Student potrafi skonstruować graf na podstawie macierzy sąsiedztwa lub tabeli funkcji $\gamma$ .	Student wyznacza wszystkie poznane niezmienniki izomorfizmu na podstawie grafu.	Student przeprowadza w sposób zrozumiały analizę zadań z kontekstem realistycznym z zastosowaniem teorii grafów.
<b>EU 4</b>	Student nie zna podstawowej techniki zliczania elementów zbiorów.	Student potrafi zastosować zasadę szufladkową Dirichleta.	Student zna zasadę włączania-wyłączania.	Student stosuje elementy kombinatoryki w zadaniach z kontekstem realistycznym
<b>EU 5</b>	Student nie posiada wiedzy na tematy teorii kodowania i automatów.	Student potrafi odczytać zakodowaną wiadomość dla podanego kodu.	Student potrafi skonstruować kod prefiksowy i podać jego wagę.	Student wykorzystuje nabytą wiedzę z zakresu teorii automatów w zagadnieniach technicznych.

\* Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

## **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **[www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl)** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>METODY MATEMATYKI AKTUARIALNEJ</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>METHODS OF ACTUARIAL MATHEMATICS</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MFBD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0542
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	7

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	30	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami matematyki aktuarialnej.
- C2. Nabycie przez studenta praktycznych umiejętności związanych z zagadnieniami matematyki aktuarialnej (sprawne posługiwanie się notacją aktuarialną, umiejętność wyznaczania jednorazowych składek netto rent życiowych, umiejętność kalkulacji składek ubezpieczeniowych oraz wyznaczania rezerw techniczno-ubezpieczeniowych).

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

1. Znajomość zagadnień analizy matematycznej, rachunku prawdopodobieństwa i statystyki
2. Znajomość podstaw matematyki finansowej.

3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętność pracy samodzielnej oraz pracy w grupie.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – student zna i potrafi zastosować w praktyce pojęcia i funkcje związane z modelem demograficznym w kontekście ubezpieczeń typu *life*
- EU 2 – student potrafi scharakteryzować renty życiowe i ubezpieczenia na życie różnego typu, wyznaczyć składki netto dla poszczególnych rodzajów rent oraz ubezpieczeń na życie oraz skalkulować rezerwy w ubezpieczeniach typu *life*
- EU 3 – student potrafi obliczyć składki ubezpieczeniowe oraz skalkulować rezerwy w ubezpieczeniach typu *non-life*

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
<b>W 1</b> – Wykład wprowadzający. Podstawowe pojęcia występujące w problematyce ubezpieczeń. Klasyfikacja ubezpieczeń. Charakterystyka ryzyka ubezpieczeniowego w ubezpieczeniach typu <i>life</i> .	<b>2</b>
<b>W 2, 3</b> – Modele ryzyka ubezpieczeniowego w ubezpieczeniach typu <i>life</i> (modele czasu trwania życia, parametryczne modele procesu przeżycia). Hipotezy o wymieralności w ułamkowych okresach życia.	<b>4</b>
<b>W 4</b> – Metody kalkulacji jednorazowych składek netto w ciągłych ubezpieczeniach na życie.	<b>2</b>
<b>W 5</b> – Metody kalkulacji jednorazowych składek netto w dyskretnych ubezpieczeniach na życie.	<b>2</b>
<b>W 6</b> – Zależności pomiędzy jednorazowymi składkami netto w ubezpieczeniach typu ciągłego i dyskretnego. Funkcje i wzory komutacyjne.	<b>2</b>
<b>W 7, 8</b> – Renty życiowe ciągłe i dyskretnie. Zależności między rentami życiowymi, a ubezpieczeniami.	<b>4</b>
<b>W 9</b> – Metody kalkulacji okresowych składek netto w modelu całkowicie ciągłym.	<b>2</b>
<b>W 10</b> – Metody kalkulacji okresowych składek netto w modelu całkowicie dyskretnym.	<b>2</b>

<b>W 11</b> – Metody kalkulacji okresowych składek netto w modelu mieszanym. Zastosowanie funkcji komutacyjnych do wyznaczania okresowych składek netto.	<b>2</b>
<b>W 12</b> – Rezerwy składek netto (modele dyskretne, ciągłe i mieszane). Metoda prospektywna i retrospektywna obliczania rezerwy matematycznej. Ogólny model ciągły i ogólny model dyskretny dla rezerw netto.	<b>2</b>
<b>W 13</b> – Charakterystyka ryzyka ubezpieczeniowego w ubezpieczeniach typu <i>non-life</i> . Modele ryzyka ubezpieczeniowego w ubezpieczeniach typu <i>non – life</i> .	<b>2</b>
<b>W 14</b> – Wybrane metody kalkulacji składek i rezerw w ubezpieczeniach typu <i>non-life</i> .	<b>2</b>
<b>W 15</b> – Test zaliczeniowy z wykładu	<b>2</b>
<b>Forma zajęć – ĆWICZENIA</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>C 1</b> – Ćwiczenia organizacyjne. Omówienie zależności między podstawowymi pojęciami występującymi w problematyce ubezpieczeń.	<b>2</b>
<b>C 2</b> –Wyznaczanie funkcji charakteryzujących proces przeżycia, wyznaczanie parametrów tablic trwania życia.	<b>2</b>
<b>C 3</b> – Zastosowanie parametrycznych modeli procesu przeżycia (de Moivre`a, Gompertza, Makehama, Weibulla) oraz hipotez ułamkowego wieku.	<b>2</b>
<b>C 4</b> – Obliczanie jednorazowych składek netto w ciągłych ubezpieczeniach na życie.	<b>2</b>
<b>C 5</b> – Obliczanie jednorazowych składek netto w dyskretnych ubezpieczeniach na życie.	<b>2</b>
<b>C 6</b> –Zależności pomiędzy jednorazowymi składkami netto w ubezpieczeniach na życie typu ciągłego i dyskretnego. Zastosowanie funkcji komutacyjnych do wyznaczania jednorazowych składek netto.	<b>2</b>
<b>C 7</b> – Kolokwium I.	<b>2</b>
<b>C 8, 9</b> – Obliczanie składek jednorazowych rent życiowych.	<b>4</b>
<b>C 10</b> – Obliczanie składek netto dla podstawowych typów ubezpieczeń na życie w modelu całkowicie ciągłym.	<b>2</b>
<b>C 11</b> – Obliczanie okresowych składek netto dla podstawowych typów ubezpieczeń na życie w modelu całkowicie dyskretnym.	<b>2</b>

<b>C 12</b> – Obliczanie okresowych składek netto dla podstawowych typów ubezpieczeń na życie w modelu mieszanym. Zastosowanie funkcji komutacyjnych do wyznaczania okresowych składek netto.	<b>2</b>
<b>C 13</b> – Wyznaczanie rezerw składek netto w ubezpieczeniach typu <i>life</i> (umowy całkowicie ciągłe, całkowicie dyskretne i mieszane).	<b>2</b>
<b>C 14</b> – Obliczanie składek ubezpieczeniowych netto w ubezpieczeniach typu <i>non-life</i> . Wyznaczanie wybranych rezerw w ubezpieczeniach typu <i>non-life</i> .	<b>2</b>
<b>C 15</b> – Kolokwium II.	<b>2</b>

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – materiały wykładowe w wersji elektronicznej
2. – zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania
3. – Państwowe Egzaminy dla Aktuariuszy
4. – literatura, strony internetowe
5. – Tablice trwania życia opublikowane przez GUS (aktualne)
6. – Tablice funkcji komutacyjnych

### SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1</b> . – ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń
<b>F2</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1</b> – ocena praktycznych umiejętności rozwiązywania podstawowych zadań matematyki aktuarialnej – kartkówki/kolokwia*
<b>P2</b> – ocena opanowania materiału będącego przedmiotem wykładu – test zaliczeniowy**

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń jest zdobycie powyżej 50% punktów z kartkówek/kolokwiów oraz z aktywności na ćwiczeniach.

\*\*) warunkiem uzyskania zaliczenia z wykładu jest zdobycie powyżej 50% punktów z testu zaliczeniowego sprawdzającego wiedzę studenta oraz z aktywności na wykładzie.

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	40
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	30
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	20
Razem godzin pracy własnej studenta:		90
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		6
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,8

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Balicki A., <i>Analiza przeżycia i tablice wymieralności</i> , Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2006
2. Błaszczyszyn B., Rolski T., <i>Podstawy matematyki ubezpieczeń na życie</i> , WNT, Warszawa, 2004
3. Bowers N.L., Gerber H.U., Hickmann J.C., Jones D.A., Nesbitt C.J., <i>Actuarial Mathematics</i> , The Society of Actuaries, Schaumburg, 1997
4. Czarnowska J., Dziedziul K., <i>Ubezpieczenia na życie I komunikacyjne</i> , Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2010
5. Dudkowiak Z., <i>Metody rachunku aktuarialnego</i> , Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom, 1998
6. Gerber H.U., <i>Life Insurance Mathematics</i> , Springer – Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1997
7. Gałębiewski D., <i>Audyty ubezpieczeniowy. Praktyczne metody analizy ryzyka</i> , Poltext, Warszawa, 2010
8. Iwanowicz-Drozdowska M. (red.), <i>Ubezpieczenia</i> , Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2013
9. Kałużka M., Krzeszowiec M., Okolewski A., <i>Metody matematyki aktuarialnej</i> , Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2012
10. Kowalczyk P., Poprawska E., Ronka-Chmielowiec W., <i>Metody aktuarialne</i> , PWN, Warszawa 2013
11. Lara-Dziembek S., Pawlak-Kazior E., <i>Renty w matematyce finansowej i ubezpieczeniowej</i> , Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2021.
12. Lara-Dziembek S., Pawlak-Kazior E., „Metody kalkulacji składek netto w podstawowych typach ubezpieczeń na życie – model całkowicie dyskretny”, Podręcznik akademicki, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, ISBN 978-83-7193-905-1, e-ISBN 978-83-7193-906-8, Częstochowa 2022.
13. Matłoka M., <i>Matematyka w ubezpieczeniach na życie</i> , Wydawnictwo Wyższej Szkoły Bankowej, Poznań, 1997
14. Michalski T., Twardowska K., Tylutki B., <i>Matematyka w ubezpieczeniach</i> , Placet, Warszawa, 2005
15. Monkiewicz J. (red.), <i>Podstawy ubezpieczeń. Tom I – mechanizmy i funkcje</i> , Poltext, Warszawa, 2005

16. Monkiewicz J. (red.), <i>Podstawy ubezpieczeń. Tom II – produkty</i> , Poltext, Warszawa, 2005
17. Monkiewicz J. (red.), <i>Podstawy ubezpieczeń. Tom III – przedsiębiorstwo</i> , Poltext, Warszawa, 2003
18. Ostasiewicz S. (red.), <i>Modele aktuarialne</i> , Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław, 2000
19. Ostasiewicz S., <i>Składki w wybranych typach ubezpieczeń życiowych</i> , Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław, 2003
20. Otto W., <i>Ubezpieczenia majątkowe. Część I Teoria ryzyka</i> , WNT, Warszawa, 2015
21. Pawlak-Kazior E., Lara-Dziembek S., <i>Metody kalkulacji jednorazowych składek netto w podstawowych typach ubezpieczeń na życie</i> , Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2021.
22. Pawlak-Kazior E., Lara-Dziembek S., „Metody kalkulacji składek netto w podstawowych typach ubezpieczeń na życie – model całkowicie ciągły”, Podręcznik akademicki, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, ISBN 978-83-7193-907-5, e-ISBN 978-83-7193-908-2, Częstochowa 2022.
23. Ronka-Chmielowiec W. (red.), <i>Zarządzanie ryzykiem w ubezpieczeniach</i> , Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław, 2000
24. Skałba M., <i>Ubezpieczenia na życie</i> , WNT, Warszawa, 2003
25. Szymańska A., <i>Statystyczna analiza systemów bonus-malus w ubezpieczeniach komunikacyjnych</i> , Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, 2014
26. Wierzbicka E. (red.), <i>Ubezpieczenia non-life</i> , Wydawnictwo Fachowe CeDeWu, Warszawa, 2017
27. Witeska S., <i>Zbiór zadań z matematyki aktuarialnej. Renty i ubezpieczenia</i> , Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, 2002
28. Witeska S., <i>Zbiór zadań z matematycznej teorii ryzyka ubezpieczeniowego</i> , Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, 2001

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

1. dr Edyta Pawlak-Kazior, Katedra Matematyki (WIMiI),  
edyta.pawlak-kazior@pcz.pl
2. dr Sylwia Lara-Dziembek, Katedra Matematyki (WIMiI),  
sylwia.lara-dziembek@pcz.pl

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	KMFBD_W02 KMFBD_W03 KMFBD_U01 K_K01 K_K05	C1, C2	W1-2, W15 C1-2, C15	1 - 5	F1 F2 P1 P2
<b>EU2</b>	KMFBD_W02 KMFBD_W03 KMFBD_U01 K_K01 K_K05	C1, C2	W3-12, W15 C3-12, C15	1 - 6	F1 F2 P1 P2
<b>EU3</b>	KMFBD_W02 KMFBD_W03 KMFBD_U01 K_K01 K_K05	C1, C2	W13-15, C13-15	1 - 5	F1 F2 P1 P2

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną	Student zna niektóre pojęcia i funkcje związane z modelem przeżycia i potrafi je wykorzystać do rozwiązywania zadań, potrafi stosować niektóre prawa umieralności oraz konstruować niektóre elementy tablic życia	Student zna wszystkie pojęcia i funkcje związane z modelem przeżycia i potrafi je wykorzystać do rozwiązywania zadań, potrafi stosować wszystkie prawa umieralności oraz konstruować wszystkie elementy tablic życia	Student zna wszystkie pojęcia i funkcje związane z modelem przeżycia oraz ich wzajemne relacje, potrafi je wykorzystać do rozwiązywania zadań, potrafi stosować wszystkie prawa umieralności oraz konstruować wszystkie elementy tablic życia, potrafi stosować hipotezy rozkładu życia
<b>EU 2</b>	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną	Student potrafi scharakteryzować renty życiowe oraz niektóre typy ubezpieczeń na życie, potrafi obliczyć składki	Student potrafi scharakteryzować renty życiowe oraz wszystkie typy ubezpieczeń na życie, potrafi obliczyć	Student potrafi scharakteryzować renty życiowe oraz wszystkie typy ubezpieczeń na życie, potrafi obliczyć JSN

		ubezpieczeniow e netto dla niektórych rodzajów umów ubezpieczeniow ych, potrafi stosować modele dyskretne i ciągłe rezerw składek netto dla netto dla niektórych umów ubezpieczeniow ych	jednorazowe składki netto rent życiowych oraz składki ubezpieczeniow e netto dla wszystkich rodzajów umów ubezpieczeniow ych, potrafi stosować modele dyskretne, ciągłe i mieszane rezerw składek netto dla netto dla większości umów ubezpieczeniow ych, potrafi stosować funkcje komutacyjne w rachunku rezerw	rent życiowych oraz składki ubezpieczeniow e netto dla wszystkich rodzajów umów ubezpieczeniow ych, potrafi wybrać najlepszy wariant składek, potrafi stosować modele dyskretne, ciągłe i mieszane rezerw składek netto dla netto dla wszystkich umów ubezpieczeniow ych, potrafi stosować funkcje komutacyjne w rachunku rezerw, zna ogólny model ciągły i ogólny model dyskretny dla rezerw netto
<b>EU 3</b>	Student nie spełnia wymagań na	Student zna i potrafi zastosować w praktyce	Student zna i potrafi zastosować w praktyce	Student zna i potrafi zastosować w praktyce

	ocenę dostateczną	niektóre modele ryzyka ubezpieczeń ego w ubezpieczeniach typu <i>non-life</i> , potrafi obliczyć składki ubezpieczeń stosując niektóre poznane metody kalkulacji składek w ubezpieczeniach <i>non-life</i>	większość modeli ryzyka ubezpieczeń ego w ubezpieczeniach typu <i>non-life</i> , potrafi obliczyć składki ubezpieczeń stosując wszystkie poznane metody kalkulacji składek w ubezpieczeniach <i>non-life</i>	wszystkie modele ryzyka ubezpieczeń ego w ubezpieczeniach typu <i>non-life</i> , potrafi obliczyć składki ubezpieczeń stosując wszystkie poznane metody kalkulacji składek w ubezpieczeniach <i>non-life</i> , potrafi wyznaczyć wybrane rezerwy w zakładach ubezpieczeń majątkowych
--	-------------------	--	--	--

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>METODY OPERATOROWE</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>OPERATIONAL METHODS</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	4

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	30	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z teorią funkcji zespolonych.
- C2. Zapoznanie studentów z transformatą Laplace'a i Fouriera oraz ich zastosowań do rozwiązywania równań różniczkowych i całkowych.
- C3. Kształcenie umiejętności posługiwania się językiem matematycznym.

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

1. Student posiada wiedzę z zakresu analizy matematycznej i algebry
2. Student posiada umiejętność logicznego myślenia i wnioskowania

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji zespolonych.
- EU 2 – Student potrafi wyznaczać transformatę Laplace’a podanych funkcji oraz rozwiązywać równania różniczkowe i całkowe metodą operatorową.
- EU 3 – Student potrafi wyznaczać transformatę Fouriera podanych funkcji oraz stosować przekształcenie Fouriera do rozwiązywania niektórych równań różniczkowych cząstkowych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b> – Powtórzenie liczb zespolonych. Funkcje zespolone zmiennej rzeczywistej.	<b>2</b>
<b>W2</b> – Funkcje zespolone zmiennej zespolonej. Podstawowe własności funkcji.	<b>2</b>
<b>W3</b> – Pochodna funkcji zespolonej zmiennej zespolonej. Równania Cauchy’ego – Riemanna. Funkcje holomorficzne.	<b>2</b>
<b>W4-5</b> – Całki funkcji zespolonych. Wzór całkowy Cauchy’ego.	<b>4</b>
<b>W6</b> – Transformata Laplace’a i jej własności. Przykłady transformat wybranych funkcji.	<b>2</b>
<b>W7</b> – Odwrotna transformata Laplace’a. Splot funkcji ciągłych.	<b>2</b>
<b>W8</b> – Bieguny i residua funkcji zespolonych.	<b>2</b>
<b>W9</b> – Metody wyznaczania oryginałów.	<b>2</b>
<b>W10-11</b> – Zastosowania przekształcenia Laplace’a do rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych, układów równań różniczkowych zwyczajnych i równań całkowych.	<b>4</b>
<b>W12-13</b> – Transformata Fouriera i jej własności. Przykłady transformat wybranych funkcji. Odwrotna transformata Fouriera.	<b>4</b>
<b>W14</b> – Zastosowania przekształcenia Fouriera do rozwiązywania niektórych równań różniczkowych cząstkowych.	<b>2</b>
<b>W15</b> – Test zaliczeniowy.	<b>2</b>
<b>Forma zajęć – ĆWICZENIA</b>	<b>Liczba godzin</b>

<b>C1</b> – Krzywe na płaszczyźnie zespolonej.	<b>2</b>
<b>C2</b> – Część rzeczywista i urojona funkcji zespolonej zmiennej zespolonej. Rozwiązywanie równań.	<b>2</b>
<b>C3</b> – Pochodna funkcji zespolonej. Holomorficzność funkcji. Wyznaczanie funkcji holomorficznej.	<b>2</b>
<b>C4-5</b> – Całki funkcji zespolonych. Zastosowanie wzoru Cauchy'ego do obliczania całek.	<b>4</b>
<b>C6</b> – Transformata Laplace'a oraz jej własności.	<b>2</b>
<b>C7</b> – Kolokwium.	<b>2</b>
<b>C8</b> – Bieguny i residua funkcji.	<b>2</b>
<b>C9</b> – Metody wyznaczania oryginałów funkcji ( rozkład na ułamki proste, metoda residuów).	<b>2</b>
<b>C10-11</b> – Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych, układów równań różniczkowych oraz równań całkowych metodą operatorową.	<b>4</b>
<b>C12-13</b> – Transformata Fouriera oraz jej własności.	<b>4</b>
<b>C14</b> – Rozwiązywanie niektórych równań różniczkowych cząstkowych przy wykorzystaniu przekształcenia Fouriera.	<b>2</b>
<b>C15</b> – Kolokwium.	<b>2</b>

### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. – wykład multimedialny
2. – ćwiczenia tablicowe
3. – listy zadań

### **SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1.</b> – ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń
<b>F2.</b> – ocena aktywności na zajęciach
<b>P1.</b> – ocena umiejętności rozwiązywania zadań – kolokwia
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału będącego przedmiotem wykładu -zaliczenie na ocenę

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. F.Leja, Funkcje zespolone, PWN , Warszawa 1976
2. F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy ze wstępem do równań różniczkowych, PWN, Warszawa 1977
3. J. Długosz, Funkcje zespolone, teoria, przykłady, zadania, OW GiS, Wrocław 2005
4. J. Krzyż, J. Ławrynowicz, Elementy analizy zespolonej, WNT , 1981
5. B. Szafnicki, Zadania z funkcji zespolonych, PWN, Warszawa 1971
6. R. Rudnicki, Wykłady z analizy matematycznej, PWN, Warszawa 2012
7. A. Świetlicka, A. Rybarczyk, A. Jurkowlaniec, Rachunek operatorowy, Metody rozwiązywania zadań, PWN, Warszawa 2015
8. J. Osiowski, Zarys rachunku operatorowego, WNT, Warszawa 1981
9. J. Williams, Laplace transforms, George Allen & Unwin LTD, London, 1973
10. R.Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studentów, część II, WNT, Warszawa 1995
11. R.Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studentów, część III, WNT, Warszawa 1994
12. L.Debnath, D.Bhatta, Integral Transformations and Their Applications, Chapman & Hall/CRC, Boca Raton 2007

## KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

1. <b>dr hab. Małgorzata Wróbel, prof. P.Cz., Katedra Matematyki (WIMil), malgorzata.wrobel@pcz.pl</b>
2. <b>dr Katarzyna Freus, Katedra Matematyki (WIMil), katarzyna.freus@pcz.pl</b>
3. <b>dr Katarzyna Szota, Katedra Matematyki (WIMil), Katarzyna.szota@pcz.pl</b>

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EU1</b>	K_W01 K_U01 K_U05 K_K05	C1, C3	W1-5,8 C1-5,8	1, 2, 3	F1 F2 P1 P2
<b>EU2</b>	K_W01 K_U01 K_K05	C2, C3	W6-7,9-11 C6,9-11	1, 2, 3	F1 F2 P1 P2
<b>EU3</b>	K_W01 K_U01 K_U05 K_U07 K_K05	C2,C3	W12-14 C12-14	1, 2, 3	F1 F2 P1 P2

## FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EK1</b>	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną	Student dostatecznie opanował wiedzę dotyczącą rachunku różniczkowego i całkowego	Student dobrze opanował wiedzę dotyczącą rachunku różniczkowego i całkowego i funkcji	Student bardzo dobrze opanował wiedzę dotyczącą rachunku różniczkowego i całkowego

		funkcji zespolonej oraz wyznaczania residuum funkcji	zespolonej oraz wyznaczania residuum funkcji	funkcji zespolonej oraz wyznaczania residuum funkcji. Potrafi szczegółowo analizować rozwiązanie a także przeprowadzać dowody wybranych twierdzeń
<b>EK2</b>	Student nie spełnia wymagań na ocenę dostateczną	Student dostatecznie opanował wiedzę dotyczącą transformaty Laplace'a oraz metody operatorowej	Student dobrze opanował wiedzę dotyczącą transformaty Laplace'a oraz metody operatorowej	Student bardzo dobrze opanował wiedzę dotyczącą transformaty Laplace'a oraz metody operatorowej. Potrafi szczegółowo analizować rozwiązywane zadanie oraz przeprowadzać dowody wybranych twierdzeń
<b>EK3</b>	Student nie spełnia wymagań na ocenę	Student dostatecznie opanował wiedzę	Student dobrze opanował wiedzę dotyczącą	Student bardzo dobrze opanował wiedzę

	dostateczną	dotyczącą transformaty Fouriera i jej zastosowań do rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych	transformaty Fouriera i jej zastosowań do rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych	dotyczącą transformaty Fouriera i jej zastosowań do rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych. Potrafi szczegółowo analizować rozwiązywane zadanie oraz przeprowadzać dowody wybranych twierdzeń
--	-------------	--	--	---

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>METODY PROBABILISTYCZNE</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>PROBABILISTIC METHODS</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MMAD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0542
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	7
Semestr	5

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
45 E	45	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przedstawienie studentom matematycznych podstaw formalnych rachunku prawdopodobieństwa, statystyki i teorii procesów stochastycznych.
- C2. Wskazanie studentom związku teorii metod probabilistycznych z modelowaniem rzeczywistych zjawisk losowych i podejmowaniem decyzji w warunkach niepewności.
- C3. Przedstawienie praktycznych zastosowań metod probabilistycznych oraz ich znaczenia. Wskazanie wagi wykorzystywania wiedzy teoretycznej dla właściwego doboru metod analizy problemów rzeczywistych.

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

1. Wiedza z podstaw rachunku prawdopodobieństwa, podstaw statystyki, teorii zbiorów i algebry liniowej, teoria całki Riemanna, oraz z zakresu podstaw analizy funkcji zespolonej.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Wymienia i formułuje definicje oraz formułuje twierdzenia z zakresu statystyki matematycznej rachunku prawdopodobieństwa, statystyki i teorii procesów stochastycznych
- EU 2 – Wymienia i charakteryzuje najważniejsze typy i klasy rozkładów wektorów losowych. Podaje przykłady zjawisk rzeczywistych których modelem jest dana klasa rozkładów.
- EU 3 – Wykorzystuje wiedzę teoretyczną do modelowania rozmaitych sytuacji praktycznych pojawiających się np. w matematyce finansowej i aktuarialnej, naukach inżynierskich, przyrodniczych itp. Analizuje wpływ spełnienia lub niespełnienia przyjętych założeń na jakość i przydatność uzyskanych modeli i rezultatów.
- EU 4 – Stosuje poznane metody wnioskowania statystycznego w problemach praktycznych. Stosuje metodę największej wiarygodności w sytuacjach tego wymagających. Analizuje wiarygodność uzyskanego rezultatu.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1</b> – Wstęp do zajęć. Przestrzenie probabilistyczne, aksjomatyka Kołmogorowa. Prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń.	<b>3</b>
<b>W 2</b> – Zmienna losowa, rozkład zmiennej losowej, dystrybuanta, liczbowe charakterystyki zmiennej losowej. Funkcje charakterystyczne.	<b>3</b>
<b>W 3</b> – Ważne rodziny rozkładów prawdopodobieństwa jako modele zjawisk rzeczywistych.	<b>3</b>
<b>W4</b> – Wektory losowe, dystrybuanta wielowymiarowa. Rozkłady łączne, brzegowe. Niezależność zmiennych losowych.	<b>3</b>
<b>W 5</b> – Warunkowe wartości oczekiwane zmiennych losowych. Rozkłady warunkowe.	<b>3</b>
<b>W 6</b> – Liczbowe charakterystyki rozkładów wektorów (Macierz kowariancji, współczynniki korelacji-ich rodzaje i interpretacja). Wielowymiarowy rozkład normalny. Pojęcie regresji.	<b>3</b>
<b>W 7</b> – Rozkłady funkcji wektorów losowych. Rozkład sumy i różnicy zmiennych losowych. Sploty rozkładów. Nierówności Markowa,	<b>3</b>

Czebyszewa i Kołmogorowa.	
<b>W 8</b> – Ciągi zmiennych losowych, rodzaje zbieżności. Słabe i mocne prawa wielkich liczb. Centralne twierdzenia graniczne.	<b>3</b>
<b>W 9</b> – Wnioskowanie statystyczne. Przestrzenie statystyczne, próba i charakterystyki próbkowe. Rozkłady wybranych statystyk.	<b>3</b>
<b>W 10.</b> – Estymacja punktowa a przedziałowa. Estymacja nieobciążona o minimalnej wariancji. Estymatory efektywne. Metody otrzymywania estymatorów.	<b>3</b>
<b>W 11.</b> – Dobór estymatorów w typowych sytuacjach, interpretacja przedziałów ufności. Wyprowadzanie przedziałów ufności w nietypowych sytuacjach. Liczności próby a dokładność estymacji	<b>3</b>
<b>W 12.</b> – Elementy ogólnej teorii testów. Zasady formułowania hipotez. Zagadnienie licznosci próby w problemach testowania.	<b>3</b>
<b>W 13.</b> – Parametryczne testy istotności - sytuacje typowe i nietypowe. Testy nieparametryczne: testy zgodności, testy niezależności.	<b>3</b>
<b>W 14.</b> – Wstęp do teorii procesów stochastycznych. Procesy stacjonarne.	<b>3</b>
<b>W 15.</b> – Dyskretne procesy Markowa.	<b>3</b>
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>Ć 1</b> – Podstawowe wzory rachunku prawdopodobieństwa i ich zastosowania	<b>3</b>
<b>Ć 2</b> – Zmienne losowe i ich rozkłady. Dystrybuanty i gęstości. Obliczanie i interpretacja charakterystyk rozkładu.	<b>3</b>
<b>Ć 3</b> - Funkcje charakterystyczne rozkładów	<b>3</b>
<b>Ć 4</b> – Ważne klasy rozkładów prawdopodobieństwa	<b>3</b>
<b>Ć 5</b> – Rozkłady łączne, brzegowe - związki.	<b>3</b>
<b>Ć 6</b> – Warunkowe wartości oczekiwane zmiennych losowych	<b>3</b>
<b>Ć 7</b> – Kolokwium	<b>3</b>
<b>Ć 8</b> – Rozkłady funkcji wektorów losowych.	<b>3</b>
<b>Ć 9</b> - Próba i charakterystyki próbkowe. Rozkłady statystyk.	<b>3</b>
<b>Ć 10</b> – Estymacja punktowa i przedziałowa – typowe sytuacje praktyczne	<b>3</b>
<b>Ć 11</b> –Estymacja nieobciążona z minimalna wariancją. Estymatory efektywne	<b>3</b>
<b>Ć 12</b> – Przedziały ufności	<b>3</b>

Ć 13 – Współczesna praktyka testowania hipotez statystycznych. Wpływ wykorzystywania komputerów.	3
Ć 14 – Kolokwium. Interpretacja rezultatów testowania hipotez w świetle ogólnej teorii testów.	3
Ć 15 – Klasyfikacja stanów dyskretnych procesów Markowa. Zaliczanie ćwiczeń	3

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – materiały wykładowe w wersji elektronicznej
3. – zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania
4. – ćwiczenia tablicowe

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń oraz aktywności studenta
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania problemów praktycznych
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – dwa kolokwia zaliczeniowe na ocenę
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin sprawdzający opanowanie treści i umiejętności przekazywanych podczas wykładu

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń oraz realizacji zadania sprawdzającego

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	45
1.2	Ćwiczenia	45
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	

1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		92
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	60
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	15
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	8
Razem godzin pracy własnej studenta:		83
Ogólne obciążenie pracą studenta:		175
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		7
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3.7
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		4,2

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Plucińska A., Pluciński E., Probabilistyka, WNT, Warszawa 2009
2. Jakubowski J., Sztencel R., Wstęp do teorii prawdopodobieństwa, SCRIPT, Warszawa 2001
3. Krysicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz. I, PWN, Warszawa, wydanie 1994 lub nowsze
4. Billingsley P., Prawdopodobieństwo i miara, PWN, Warszawa 1987
5. Borowkow A. A., Rachunek prawdopodobieństwa, PWN, Warszawa 1975
6. Bartoszewicz J., Wykłady ze Statystyki Matematycznej, PWN, Warszawa 1996

7. Rao C.R., Modele liniowe statystyki matematycznej , Warszawa, PWN, 1982
8. Zieliński R., Siedem wykładów wprowadzających do statystyki matematycznej, seria Biblioteka Matematyczna, PWN, Warszawa 1990

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

- |   |
|---|
| <p>1. Bohdan Kopytko, Katedra Matematyki (WIMil), bohdan.kopytko@pcz.pl</p> <p>2. Jolanta Borowska, Katedra Matematyki (WIMil),<br/>jolanta.borowska@pcz.pl</p> <p>3. Piotr Puchała, Katedra Matematyki (WIMil), piotr.puchala@pcz.pl</p> |
|---|

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W01 K_W02 K_U01 K_U02 K_U09	C1	W1-15 ĆW1-15	1, 2, 3, 4	F1,F2 P1,P2
<b>EU2</b>	K_W01 KMMAD_W01 K_U01 K_U09 K_U12	C1, C2,C3	W1-15 ĆW1-15	1, 2, 3, 4	F1,F2 P1,P2
<b>EU3</b>	KMMAD_W01 K_U10 K_U12 KMMAD_U02	C2,C3	W1-15 ĆW1-15	1, 2, 3, 4	FF1,F2 P1,P2
<b>EU4</b>	KMMAD_W01 K_U10	C2,C3	W1-15 ĆW1-15	1, 2, 3, 4	F1,F2 P1,P2

	K_U12 KMMAD_U02				
--	--------------------	--	--	--	--

### **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
EU1	Nie osiągnął efektów wymaganych na ocenę 3	Wymienia i formułuje większość aksjomatów, definicji i podanych na wykładzie. Właściwie formułuje też większość twierdzeń. Korzystając z notatek przedstawia szkice dowodów ważniejszych twierdzeń statystyki. matematycznej.	Wymienia i formułuje wszystkie aksjomaty, definicje i twierdzenia podane na wykładzie. Większość twierdzeń potrafi właściwie sformułować i niektóre udowodnić, ewentualnie z niewielką pomocą notatek.	Wymienia i formułuje wszystkie aksjomaty, definicje i twierdzenia podane na wykładzie. Każde twierdzenie potrafi właściwie sformułować i udowodnić. Wskazuje konsekwencje niespełnienia założeń twierdzeń.
EU2	Nie osiągnął efektów wymaganych na ocenę 3.	Wymienia wszystkie klasy rozkładów wprowadzone na wykładzie. Podaje ich formalne definicje -	Wymienia i charakteryzuje wszystkie klasy rozkładów wprowadzone na wykładzie. Umie je zdefiniować.	Wymienia i charakteryzuje wszystkie klasy rozkładów omówione na wykładzie oraz także te, które trzeba było

		ewentualnie z pomocą notatek. Potrafi w większości przypadków podać ich najważniejsze własności. W najbardziej typowych sytuacjach potrafi scharakteryzować i podać przykłady zjawisk rzeczywistych, dla których dany rozkład jest dobrym modelem. Wymienia liczbowe charakterystyki rozkładów jedno i wielowymiarowych.	Potrafi w większości przypadków podać ich najważniejsze własności. Na ogół potrafi scharakteryzować i podać przykłady zjawisk rzeczywistych, dla których dany rozkład jest dobrym modelem. Wymienia liczbowe charakterystyki rozkładów jedno i wielowymiarowych. Wykorzystuje znajomość rozkładu do ich wyznaczenia.	poznać w ramach pracy własnej. Podaje ich formalne definicje oraz wymienia ich najważniejsze własności. Podaje przykłady zjawisk rzeczywistych, dla których dany rozkład jest dobrym modelem teoretycznym. Wymienia liczbowe charakterystyki rozkładów jedno i wielowymiarowych. Wykorzystuje znajomość rozkładu do ich wyznaczenia.
EU3	Nie osiągnął efektów wymaganych na ocenę 3.	W większości problemów praktycznych wskazuje teoretyczną metodę jego rozwiązania.	W większości problemów praktycznych wskazuje teoretyczną metodę jego rozwiązania ,	Wskazuje teoretyczną metodę rozwiązania danego problemu praktycznego,

		<p>Wskazuje w problemach praktycznych założenia przy których daną metodą można uzyskać rozwiązanie problemu. W większości typowych sytuacji trafnie klasyfikuje problem praktyczny i właściwe dobiera metody jego rozwiązania, ewentualnie z pomocą notatek.</p>	<p>jeżeli metod jest kilka, analizuje różnice w zakresie ich stosowalności. Wskazuje w problemach praktycznych założenia, przy których daną metodą można uzyskać rozwiązanie problemu. W każdej typowej sytuacji trafnie klasyfikuje problem praktyczny i właściwe dobiera metody jego rozwiązania. Częściowo uwzględnia i omawia różne możliwości rozwiązań.</p>	<p>jeżeli metod jest kilka, analizuje różnice w zakresie ich stosowalności i jakości uzyskanych rezultatów. Wskazuje w problemach praktycznych założenia przy których daną metodą można uzyskać rozwiązanie problemu oraz analizuje wpływ spełnienia bądź niespełnienia tych założeń na jakość i wiarygodność uzyskanego rozwiązania. W każdej typowej i nietypowej (ale omawianej na wykładzie) sytuacji trafnie klasyfikuje problem praktyczny i właściwe dobiera metody</p>
--	--	--	---	--

				jego rozwiązania. Uwzględnia i omawia różne możliwości w zależności od przyjętych dodatkowych założeń.
EU4	Nie osiągnął efektów wymaganych na ocenę 3.	Charakteryzuje znaczenie teoretyczne i praktyczne określonego pojęcia lub metody probabilistyczne j (OPMP) w procesie poznania natury analizowanego zjawiska. Dobiera OPMP w większości typowych sytuacji. Na ogół właściwie uzasadnia swój wybór na bazie teorii. Przeprowadza większość niezbędnych obliczeń i na ogół właściwie	Charakteryzuje znaczenie teoretyczne i praktyczne określonego pojęcia lub metody probabilistyczne j (OPMP) w procesie poznania natury analizowanego zjawiska. Dobiera OPMP w każdej typowej sytuacji. Uzasadnia swój wybór na bazie teorii. Tam gdzie to możliwe, przeprowadza niezbędne obliczenia i interpretuje uzyskane	Charakteryzuje znaczenie teoretyczne i praktyczne określonego pojęcia lub metody probabilistyczne j (OPMP) w procesie poznania natury analizowanego zjawiska. Dobiera OPMP w rozmaitych sytuacjach teoretycznych/praktycznych omawianych na wykładzie, uzasadnia swój wybór na bazie teorii, tam gdzie trzeba przeprowadza wszelkie

		interpretuje uzyskane rezultaty. Z pomocą notatek analizuje wiarygodność rezultatów uzyskanych w typowych sytuacjach praktycznych.	rezultaty. Jeżeli dany parametr można oszacować różnymi metodami, to wymienia te metody. Analizuje wiarygodność rezultatów uzyskanych dla problemów o charakterze praktycznym.	niezbędne obliczenia i wszechstronnie analizuje i interpretuje uzyskane rezultaty. Jeżeli dany problem można zamodelować na kilka sposobów, to je wymienia i analizuje różnice w zakresie ich stosowalności oraz jakości uzyskanych rezultatów. Wszechstronnie analizuje wiarygodność uzyskanych rezultatów o charakterze praktycznym.
--	--	--	--	--

\* Ocena półwkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półwkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

## **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **[www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl)** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>METODY STATYSTYCZNE W MODELOWANIU ZJAWISK EKONOMICZNYCH</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>STATISTICAL METHODS IN ECONOMIC PHENOMENA MODELING</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MFBD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0542
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z zastosowaniami różnorodnych współczesnych metod statystycznych w analizie zjawisk ekonomicznych, finansowych, społecznych i gospodarczych.
- C2. Wskazanie studentom zasad doboru i wykorzystywania metod statystycznych w rozmaitych sytuacjach decyzyjnych z obszaru rzeczywistości społeczno-gospodarczej.
- C3. Wskazanie wagi wykorzystywania wiedzy teoretycznej dla właściwego doboru metody analizy zjawiska rzeczywistego.

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

1. Wiedza z zakresu rachunku prawdopodobieństwa (charakterystyki rozkładów, także wielowymiarowych, typy i klasy rozkładów, twierdzenia graniczne) oraz podstaw statystyki matematycznej (własności estymatorów, metody otrzymywania estymatorów, rozkłady podstawowych statystyk, elementy ogólnej teorii testów, zasady konstrukcji testów i weryfikacji hipotez).

## **EFEKTY UCZENIA SIĘ**

- EU 1 – Student wymienia i wykorzystuje różnorodne metody wnioskowania statystycznego, analizuje ograniczenia związane z tymi metodami oraz wyjaśnia skutki ewentualnych błędów wynikających z oderwania praktyki od teorii.
- EU 2 – Student wymienia najważniejsze klasy problemów rozstrzyganych na gruncie wnioskowania statystycznego i właściwie klasyfikuje problemy praktyczne w celu doboru metod ich rozwiązania.
- EU 3 – Student weryfikuje hipotezy statystyczne dotyczące różnorodnych problemów praktycznych, ze szczególnym naciskiem na problemy pojawiające się w naukach ekonomicznych i społecznych. Student wyjaśnia znaczenie praktyczne uzyskanych rezultatów.
- EU 4 – Student wymienia metody oszacowania rozmaitych parametrów losowości oraz właściwie je stosuje w problemach praktycznych z dziedziny ekonomii i nauk społecznych.
- EU 5 – Student wymienia znane z teorii sposoby analizy związków pomiędzy zjawiskami losowymi i potrafi je stosować w problemach praktycznych z dziedziny ekonomii i nauk społecznych.

## **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1,2</b> – Estymatory punktowe w typowych sytuacjach. Wpływ dodatkowej informacji o rozkładzie cechy na dobór estymatora. Miary błędów oszacowań.	<b>2</b>

<b>W 3,4</b> – Ogólna teoria testów a praktyczna weryfikacja hipotez. Zasady formułowania hipotez. Przykłady typowych problemów parametrycznych.	<b>2</b>
<b>W 5, 6</b> – Testy nieparametryczne: testy zgodności .	<b>2</b>
<b>W 7</b> – Jakościowa analiza związków pomiędzy cechami: testy niezależności.	<b>1</b>
<b>W 8-11</b> – Ilościowa analiza związków pomiędzy cechami – analiza korelacji i regresji.	<b>4</b>
<b>W 12-14</b> – Modele szeregów czasowych i zagadnienie prognozy	<b>3</b>
<b>W 15</b> –.Test zaliczeniowy	<b>1</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L1</b> – Estymatory punktowe w typowych sytuacjach. Wpływ dodatkowej informacji o rozkładzie cechy na dobór estymatora. Miary błędów oszacowań.	<b>2</b>
<b>L 2, 3</b> – Oszacowania parametrów rozkładu - zastosowania w analizie portfela.	<b>4</b>
<b>L 4, 5</b> – Parametryczne testy istotności- testy hipotez o wartości oczekiwanej - sytuacje typowe i nietypowe. Zastosowania w zarządzaniu i analizie finansowej.	<b>4</b>
<b>L 6</b> – Testy zgodności.	<b>2</b>
<b>L 7</b> – Testy niezależności.	<b>2</b>
<b>L 8-11</b> – Ilościowa analiza związków pomiędzy cechami – analiza korelacji i regresji.	<b>8</b>
<b>L 12-14</b> – Modele szeregów czasowych i zagadnienie prognozy.	<b>6</b>
<b>L 15</b> – Kolokwium.	<b>2</b>

## **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b> – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
<b>2.</b> – materiały wykładowe w wersji elektronicznej
<b>3.</b> – zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania
<b>4.</b> – ćwiczenia w laboratorium komputerowym

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1.</b> – ocena przygotowania do wykładu
<b>F2.</b> – ocena umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązania problemów zadanych na zajęciach w laboratorium
<b>P1.</b> – zaliczenie na ocenę (prezentacja sprawozdań z analiz problemów zadanych do samodzielnego rozwiązania)
<b>P2.</b> – ocena z kontrolowanej pracy własnej (kolokwium zaliczeniowe z laboratorium)
<b>P3.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – test sprawdzający opanowanie treści i umiejętności przekazywanych podczas wykładu

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

\*\*\*) warunkiem uzyskania zaliczenia z wykładu jest zdobycie powyżej 50% punktów z testu zaliczeniowego oraz z aktywności na wykładzie

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	25
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10

2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		55
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,6

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. A.D. Aczel, Statystyka w zarządzaniu, PWN, Warszawa 2006
2. J. Borowska, Wnioskowanie statystyczne z programem Maple. Część I, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2021
3. M. Fisz, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, PWN, 1969
4. W. Krywicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz. I i II, PWN, Warszawa wydanie 1994 lub nowsze
5. M. Sobczyk, Statystyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa wydanie 1996 lub nowsze
6. E.W. Frees, Data analysis using regression models - the business perspective, Prentice-Hall Inc., 1996
7. R.H. Shumway, D.S. Stoffer, Time series analysis and its applications, Springer Texts in Statistics, Springer Science, New York 2011
8. A. Plucińska, E. Pluciński, Probabilistyka, WNT, 2009
9. J. Koronacki, J. Mielniczuk, Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001
10. P.I. Good, J.W. Hardin, Common Errors In Statistics (And How To Avoid Them), John Wiley & Sons, New York 2003

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

1. Andrzej Grzybowski, Katedra Matematyki (WIMil),  
andrzej.grzybowski@pcz.pl
2. Jolanta Borowska, Katedra Matematyki (WIMil),  
jolanta.borowska@pcz.pl

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W01 K_U09 K_U10 K_K01 K_K05	C1, C2, C3	W1-15 L1-15	1-4	F1, F2, P1-P3
<b>EU2</b>	K_W01 K_U09 K_U10 K_K01 K_K05	C1, C2, C3	W1-15 L1-15	1-4	F1, F2, P1-P3
<b>EU3</b>	K_W01 K_U09 K_U10 K_K01 K_K05	C1, C2, C3	W3,4,10,11 L4,5,11-13	1-4	F1, F2, P1-P3
<b>EU4</b>	KMFBD_W02 KMFBD_W09 KMFBD_U02 K_U10 K_K01	C1, C2, C3	W1-2,5-9 L1-3,6-10	1-4	F1, F2, P1-P3

	K_K05				
<b>EU5</b>	KMFBD_W02 KMFBD_W09 KMFBD_U02 K_U10 K_K01 K_K05	C1, C2, C3	W12-15 L13-14	1-4	F1, F2, P1-P3

### **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student nie wykazuje się efektami wymaganymi na ocenę pozytywną	Student wymienia teoretyczne metody rozwiązania danego problemu praktycznego. Wymienia założenia przy których daną metodą można uzyskać rozwiązanie problemu.	Student zwykle potrafi trafnie wskazać teoretyczną metodę rozwiązania danego problemu praktycznego, jeżeli metod jest kilka, na ogół poprawnie wskazuje różnice w zakresie ich stosowalności i jakości uzyskanych rezultatów. Wymienia założenia przy których daną metodą można	Student trafnie wskazuje teoretyczną metodę rozwiązania danego problemu praktycznego, jeżeli metod jest kilka, potrafi wskazać różnice w zakresie ich stosowalności i jakości uzyskanych rezultatów. Wymienia założenia przy których daną metodą można uzyskać rozwiązanie

			uzyskać rozwiązanie problemu.	problemu oraz analizuje wpływ spełnienia bądź niespełnienia przyjętych założeń na jakość i wiarygodność uzyskanego rozwiązania.
EU 2	Student nie wykazuje się efektami wymaganymi na ocenę pozytywną	Student w każdej typowej sytuacji klasyfikuje problem praktyczny do określonej klasy problemów teoretycznych. Z pomocą notatek dobiera metodę rozwiązania konkretnego problemu praktycznego.	Student w każdej typowej i nietypowej (ale omawianej na wykładzie) sytuacji klasyfikuje problem praktyczny do określonej klasy problemów teoretycznych i Dobiera metody jego rozwiązania jednak nie zawsze uwzględnia różne możliwości rozwiązania w zależności od przyjętych dodatkowych założeń.	Student w każdej typowej i nietypowej (ale omawianej na wykładzie) sytuacji klasyfikuje problem praktyczny do określonej klasy problemów teoretycznych. Dobiera metody jego rozwiązania z uwzględnieniem różnych możliwości w zależności od przyjętych dodatkowych założeń.

EU 3	Student nie wykazuje się efektami wymaganymi na ocenę pozytywną	Student charakteryzuje znaczenie teorii testów w procesie poznania natury zjawiska losowego. Z wykorzystaniem notatek dobiera test w konkretnej typowej sytuacji. Poprawnie przeprowadza na komputerze weryfikację hipotez.	Student charakteryzuje znaczenie teorii testów w procesie poznania natury zjawiska losowego, potrafi samodzielnie dobrać test w większości typowych sytuacji, potrafi przeprowadzić na komputerze wszelkie niezbędne obliczenia. Wykorzysta elementy ogólnej teorii testów przy interpretacji rezultatów	Student charakteryzuje znaczenie teorii testów w procesie poznania natury zjawiska losowego, ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk z zakresu nauk społecznych i ekonomicznych. Student samodzielnie dobiera test w każdej typowej sytuacji, uzasadnia swój wybór, przeprowadza na komputerze wszelkie niezbędne obliczenia i wszechstronnie analizuje uzyskane rezultaty. Jeżeli daną hipotezę można weryfikować różnymi metodami, to
------	---	---	--	---

				<p>potrafi je porównać.</p> <p>Wykorzystuje elementy ogólnej teorii testów przy interpretacji rezultatów</p>
EU 4	<p>Student nie wykazuje się efektami wymaganymi na ocenę pozytywną</p>	<p>Student dobiera estymator w każdej typowej sytuacji i przeprowadza na komputerze wszelkie niezbędne obliczenia. Wymienia własności estymatorów.</p>	<p>Student dobiera estymator w każdej typowej sytuacji, uzasadnia swój wybór, przeprowadza na komputerze wszelkie niezbędne obliczenia i analizuje uzyskane rezultaty. Wymienia własności estymatorów, sposoby ich wyznaczania w sytuacjach nietypowych etc.</p>	<p>Student charakteryzuje znaczenie teorii estymacji w procesie poznania natury analizowanego zjawiska, ze szczególnym uwzględnieniem zjawisk z zakresu nauk społecznych i ekonomicznych. Samodzielnie dobiera estymator w każdej typowej sytuacji, uzasadnia swój wybór, przeprowadza na komputerze wszelkie niezbędne obliczenia i wszechstronnie</p>

				<p>analizuje uzyskane rezultaty. Jeżeli dany parametr można oszacować różnymi metodami wymienia różnice w charakterze uzyskanych rezultatów. Wymienia własności estymatorów , sposoby ich wyznaczania w sytuacjach nietypowych etc.</p>
EU 5	<p>Student nie wykazuje się efektami wymaganymi na ocenę pozytywną</p>	<p>Student wymienia różne stopnie zależności pomiędzy zjawiskami losowymi oraz metody ich analizy. Dla wskazanej metody przeprowadza na komputerze niezbędne</p>	<p>Student wymienia różne stopnie zależności pomiędzy zjawiskami losowymi. W zależności od natury analizowanego zjawiska oraz charakteru posiadanych danych</p>	<p>Student wyjaśnia znaczenie analizy związków pomiędzy zjawiskami dla rozmaitych zastosowań praktycznych z zakresu nauk społecznych i ekonomicznych. Wymienia różne</p>

		obliczenia i analizuje uzyskane rezultaty.	samodzielnie dobiera metodę analizy i przeprowadza na komputerze wszelkie niezbędne obliczenia. Analizuje uzyskane rezultaty.	stopnie takiej zależności. W zależności od natury analizowanego zjawiska oraz charakteru posiadanych danych samodzielnie dobiera metodę analizy, uzasadnia swój wybór, przeprowadza na komputerze wszelkie niezbędne obliczenia i wszechstronnie analizuje uzyskane rezultaty.
--	--	--	---	--

\* Ocena półkowna 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkowna 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>MODELE I ALGORYTMY TEORII DECYZJI</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>MODELS AND ALGORITHMS OF DECISION THEORY</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0588
Kierunek studiów	<i>Matematyka Stosowana i Technologie Informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	4

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30 E	30	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

**Przedmiot rygorowy.**

### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przedstawienie studentom normatywnej teorii decyzji, w tym teorii gier, jako dziedziny matematyki, omówienie formalnych i aksjomatycznych podstaw tych teorii, najważniejszych pojęć i modeli problemów decyzyjnych, przedstawienie związanych z nimi twierdzeń wraz z ich dowodami.
- C2. Przedstawienie wzajemnych związków teorii gier i decyzji z informatyką i jej zastosowaniami.
- C3. Wskazanie licznych, często niespodziewanych praktycznych zastosowań omawianych idei.

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

1. Wiedza z zakresu algebry liniowej, wstępu do matematyki współczesnej, podstaw rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej oraz algorytmiki.
2. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
3. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.
4. Umiejętność obsługi komputera.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student formułuje i analizuje najważniejsze twierdzenia teorii oraz przeprowadza dowody wybranych spośród nich. Student charakteryzuje ich znaczenie teoretyczne i praktyczne.

EU 2 – Student wymienia najważniejsze klasy modeli występujących w teorii decyzji, nadaje im właściwe i różnorodne interpretacje praktyczne. Student uświadamia sobie poszczególne kroki prowadzące do rozwiązania problemu i potrafi je zalgorytmizować.

EU 3 – Student wyjaśnia najważniejsze koncepcje rozwiązań problemów teorio-decyzyjnych. Analizuje rozwiązanie otrzymywane przy różnych koncepcjach oraz wyjaśnia konsekwencje praktyczne stosowania poszczególnych koncepcji rozwiązań. Potrafi zastosować narzędzia informatyczne do rozwiązania problemów praktycznych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
<b>W 1</b> – Wstęp do teorii decyzji: teoria normatywna vs. behawioralna. Elementy normatywnej teorii decyzji: problem decyzyjny w sensie teorii, podział problemów decyzyjnych.	<b>2</b>
<b>W 2</b> – Zadania programowania liniowego jako problem podejmowania decyzji w warunkach pewności. Idea algorytmu sympleksowego.	<b>2</b>
<b>W 3</b> – Aksjomatyka relacji preferencji. Twierdzenie o perspektywie pośredniej. Funkcja użyteczności: twierdzenia o istnieniu. Funkcja użyteczności pieniądza.	<b>2</b>

<b>W 4</b> – Definicja gry: postać ekstensywna i normalna gry. Podstawowe koncepcje rozwiązań.	<b>2</b>
<b>W 5</b> – Gry dwuosobowe o sumie zero w strategiach czystych. Punkty siodłowe.	<b>2</b>
<b>W 6,7</b> – Gry dwuosobowe o sumie zero - strategie mieszane a wypłaty. Twierdzenie minimaksowe von Neumanna dla gier macierzowych. Algorytmizacja rozwiązania - sprowadzenie rozwiązania gry do zadania PL.	<b>4</b>
<b>W 8</b> – Gry nieściśle antagonistyczne – koncepcje rozwiązań i paradoksy. Dwuosobowe gry kooperacyjne, zbiór wypłat, zbiór Pareto, zbiór negocjacji.	<b>2</b>
<b>W 9</b> – Schematy arbitrażowe. Aksjomaty sprawiedliwości w sensie Nasha i twierdzenie o rozwiązaniu problemu targu.	<b>2</b>
<b>W 10,11</b> - Teoria gier w analizie duopolu. Iterowany dylemat więźnia i gry Stackelberga.	<b>4</b>
<b>W 12</b> – Wstęp do teorii statystycznych problemów decyzyjnych - rola obserwacji w procesie podejmowania decyzji.	<b>2</b>
<b>W 13,14,15</b> Inne wybrane problemy normatywnej teorii decyzji (spośród takich jak np. gry koalicyjne, programowanie stochastyczne, sekwencyjne reguły decyzyjne, teoria optymalnego zatrzymywania, decyzje wielokryterialne, teoria sterowania, symulacje komputerowe w procesie podejmowania decyzji)	<b>6</b>
<b>Forma zajęć – ĆWICZENIA</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>C 1</b> – Wektory losowe i ich rozkłady.	<b>2</b>
<b>C 2</b> – Problemy teorii decyzji. Klasyfikacja problemów decyzyjnych. Zadania programowania liniowego jako problem podejmowania decyzji w warunkach pewności.	<b>2</b>
<b>C 3</b> – Aksjomatyka relacji preferencji. Analiza perspektyw mieszanych.	<b>2</b>
<b>C 4</b> – Funkcja użyteczności i jej własności.	<b>2</b>
<b>C 5</b> – Gry w postaci ekstensywnej. Pojęcie strategii. Strategie czyste a mieszane.	<b>2</b>
<b>C 6</b> – Gry dwuosobowe o sumie zero w strategiach czystych. Punkty siodłowe.	<b>2</b>
<b>C 7</b> – Gry dwuosobowe o sumie zero w strategiach mieszanych.	<b>2</b>
<b>C 8</b> – Sprowadzanie gier w strategiach mieszanych do zadania PL.	<b>2</b>

Twierdzenie minimaksowe.	
<b>C 9</b> – Gry nieściśle antagonistyczne. Dwuosobowe gry kooperacyjne, zbiór wypłat, zbiór Pareto zbiór negocjacji.	<b>2</b>
<b>C 10</b> – Schematy arbitrażowe. Aksjomaty Nasha. Twierdzenie o rozwiązaniu problemu targu. Algorytm rozwiązania.	<b>2</b>
<b>C 11,12</b> – Analiza duopolu - studia przypadku dla różnych funkcji ceny dóbr i kosztów produkcji.	<b>2</b>
<b>C 13,14</b> – Statystyczne problemy decyzyjne – analiza funkcji ryzyka reguł decyzyjnych	<b>4</b>
<b>C 15</b> – Kolokwium	<b>2</b>

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – materiały do wykładu udostępniane na platformie e-learningowej
3. – zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania udostępniane na platformie e-learningowej
4. – ćwiczenia tablicowe
5. – platforma e-learningowa

### SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1.</b> – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
<b>F2.</b> – ocena aktywności podczas ćwiczeń w bezpośrednim kontakcie lub/i zajęć online
<b>F3.</b> – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania problemów praktycznych w bezpośrednim kontakcie lub/i zajęć online
<b>P1.</b> – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – kolokwium zaliczeniowe na ocenę* przeprowadzane w bezpośrednim kontakcie lub/i w e-learningu
<b>P2.</b> – egzamin pisemno-ustny** sprawdzający opanowanie treści i umiejętności przekazywanych podczas wykładu i ćwiczeń przeprowadzany w bezpośrednim kontakcie lub/i w e-learningu

\* warunkiem uzyskania zaliczenia jest uzyskanie min. 50% punktów z aktywności i kolokwium zaliczeniowego

\*\*warunkiem uzyskania zaliczenia jest uzyskanie min. 50% punktów z egzaminu pisemno-ustnego

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		62
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	45
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	8
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		63
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		5
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,5
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		3

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

A.Z. Grzybowski, <i>Matematyczne Modele Konflikty - Wykłady z Teorii Gier I Decyzji</i> , Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2012
J. Bartoszewicz, <i>Wykłady ze Statystyki Matematycznej</i> , PWN, Warszawa 1989
B.W. Lindgren, <i>Elementy teorii decyzji</i> , WNT, Warszawa 1977
D.R. Luce, H. Raiffa, <i>Gry i decyzje</i> , PWN, 1964
G. Owen, <i>Teoria gier</i> , PWN, 1975
P. Morris, <i>Introduction to game theory</i> , Springer-Verlag 1994
S.P. Hargreaves-Heap, Y. Varoufakis, <i>Game Theory-A Critical Introduction</i> , Taylor & Francis e-Library, London, New York 2003
M.J. Osborne, A. Rubinstein, <i>A Course in Game Theory</i> , MIT Press, 1994
Aktualne nowe publikacje z zakresu metod I algorytmów normatywnej teorii decyzji – dokładne informacje podawane studentom na zajęciach

## PROWADZĄCY PRZEDMIOT ( IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Andrzej Grzybowski, prof. PCz., Katedra Matematyki (WIMil), andrzej.grzybowski@pcz.pl
dr inż. Ewa Węgrzyn-Skrzypczak, Katedra Matematyki (WIMil), ewa.wegrzyn-skrzypczak@pcz.pl

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W01 K_W02 K_U01 K_U02	C1	W1-15 L1-15	1, 2, 3, 4, 5	F1,F2,F3 P1,P2
EU2	K_W16 K_U01	C1, C2	W1-15 L1-15	1, 2, 3, 4, 5	F1,F2,F3 P1,P2

<b>EU3</b>	K_W16 K_U08 K_U25	C2,C3	W1-15 L1-15	1, 2, 3, 4, 5	F1,F2,F3 P1,P2
<b>EU4</b>	K_W16 K_U08 K_U25	C2,C3	W1-15 L1-15	1, 2, 3, 4, 5	F1,F2,F3 P1,P2

### **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>EK 1</b>	Student nie demonstruje efektów wymaganych na ocenę dst.	Student wymienia aksjomaty, definicje i twierdzeń podane na wykładzie. Ma kłopot z ich poprawnym formalnym zapisem. Wyjaśnia ich znaczenie w teorii i praktyce. W oparciu o notatki dowodzi większości twierdzeń. Student wskazuje przykłady praktyczne ilustrujące znaczenia założeń przyjmowanych w omawianych na wykładzie	Student wymienia większość aksjomatów, definicji i twierdzeń podanych na wykładzie. Każde twierdzenie właściwie sformułuje oraz udowodnia, ewentualnie z niewielką pomocą notatek. Charakteryzuje znaczenie teoretyczne i praktyczne większości wskazanych na wykładzie twierdzeń. Dla większości przypadków omawianych na wykładzie student wskazuje	Student wymienia wszystkie aksjomaty, definicje i twierdzenia podane na wykładzie. Każde twierdzenie właściwie formułuje i udowodnia. Potrafi także dowieść szeregu prostych faktów łatwo wynikających z podanych twierdzeń i definicji . We wszystkich przypadkach dotyczących problemów omawianych na wykładzie student wskazuje przykłady praktyczne ilustrujące znaczenia założeń przyjmowanych w procesie modelowania sytuacji decyzyjnej.

		fragmentach teorii decyzji.	przykłady praktyczne ilustrujące znaczenia założeń przyjmowanych w procesie modelowania sytuacji decyzyjnej.	
<b>EK 2</b>	Student nie demonstruje efektów wymaganych na ocenę dst.	Student wymienia najważniejsze klasy modeli występujących w teorii gier i decyzji, nadaje im właściwe interpretacje praktyczne. Potrafi różnorodne sytuacje decyzyjne występujące w praktyce przedstawić za pomocą właściwego modelu matematycznego.	Student wymienia najważniejsze klasy modeli występujących w teorii decyzji, nadaje im właściwe interpretacje praktyczne. Potrafi różnorodne sytuacje decyzyjne występujące w praktyce przedstawić za pomocą właściwego modelu matematycznego. Potrafi w problemach praktycznych wskazać założenia przy których dany model dobrze opisuje sytuację decyzyjną, potrafi	Student wymienia najważniejsze klasy modeli występujących w teorii decyzji, nadaje im właściwe i różnorodne interpretacje praktyczne. Także odwrotnie - różnorodne sytuacje decyzyjne występujące w praktyce student przedstawia za pomocą właściwego modelu matematycznego. Jeżeli dany problem można opisać za pomocą różnych modeli student wskazuje różnice w zakresie ich stosowalności i jakości uzyskanych rezultatów. Potrafi w problemach praktycznych wskazać

			<p>analizować wpływ rozmaitych założeń na uzyskane rozwiązanie.</p>	<p>założenia przy których dany model dobrze opisuje sytuację decyzyjną, potrafi analizować wpływ rozmaitych założeń na uzyskane rozwiązanie.</p>
<b>EK 3</b>	<p>Student nie demonstruje efektów wymaganych na ocenę dst.</p>	<p>Student zwykle potrafi wskazać teoretyczne koncepcje rozwiązań, jeżeli koncepcji jest kilka, wymienia je. W typowych problemach praktycznych zwykle dokonuje wszelkich niezbędnych operacji (obliczeń) potrzebnych do otrzymania rozwiązania. Nie zawsze potrafi nadać praktyczną interpretację uzyskanemu formalnemu rozwiązaniu. Potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne do</p>	<p>Dla większości rozważanych modeli student potrafi wskazać teoretyczne koncepcje rozwiązań, jeżeli koncepcji jest kilka, wymienia je, choć nie zawsze wskazuje konsekwencje stosowania różnych podejść. W typowych problemach praktycznych dokonuje wszelkich niezbędnych operacji (obliczeń) potrzebnych do otrzymania rozwiązania. W typowych problemach praktycznych wskazuje</p>	<p>Dla każdego rozważanego modelu student potrafi wskazać teoretyczne koncepcje rozwiązań, jeżeli koncepcji jest kilka, potrafi wskazać różnice w zakresie ich stosowalności i jakości uzyskanych rezultatów. W problemach praktycznych przeprowadza niezbędne operacje prowadzące do otrzymania rozwiązania. Swobodnie nadaje otrzymanemu rozwiązaniu interpretację praktyczną. W problemach praktycznych wskazuje założenia przy których daną metodą można uzyskać rozwiązanie problemu oraz potrafi</p>

		rozwiązania problemów o charakterze praktycznym omawianych na wykładzie.	założenia przy których daną metodą można uzyskać rozwiązanie problemu. Nie zawsze potrafi nadać praktyczną interpretację uzyskanemu formalnemu rozwiązaniu. Potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne do rozwiązania problemów o charakterze praktycznym należących do klas problemów omawianych na wykładzie.	analizować wpływ spełnienia bądź niespełnienia tych założeń na jakość (użyteczność) uzyskanego rozwiązania. Potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne do rozwiązania problemów o charakterze praktycznym należących do klas problemów omawianych na wykładzie..
--	--	--	--	---

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>MODELE REGRESJI W ANALIZIE DANYCH</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>DATA ANALYSIS USING REGRESSION MODELS</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MMAD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0542
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	6

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z teorią analizy regresji oraz podkreślenie wagi wykorzystywania wiedzy teoretycznej w procesie analizy danych.
- C2. Wskazanie licznych zastosowań praktycznych analizy regresji oraz jej znaczenia w analizie danych statystycznych, eksperymentalnych lub symulacyjnych.

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

1. Znajomość podstaw rachunku prawdopodobieństwa, podstawowych metod statystyki matematycznej oraz ukończenie podstawowego kursu algebry liniowej. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w tym z podręczników oraz witryn internetowych instytucji naukowych.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student formułuje definicje oraz twierdzenia składające się na formalne podstawy analizy regresji; student przeprowadza dowody najważniejszych twierdzeń tej teorii.
- EU 2 – Student wskazuje i wyjaśnia znaczenie praktyczne występujących w tej teorii twierdzeń. Student stosuje najważniejsze metody weryfikacji poprawności otrzymanego modelu regresji oraz charakteryzuje ich praktyczne znaczenie.
- EU 3 – Student przeprowadza analizę danych stanowiących podstawę budowy modelu. Student właściwie dobiera metody analizy regresji w zależności od charakteru posiadanych danych oraz modyfikuje postać modelu w zależności od wyników prowadzonej weryfikacji.
- EU 4 – Student posługuje się pakietem komputerowym w celu przeprowadzenia wszechstronnej analizy danych, estymacji parametrów modelu oraz jego weryfikacji. Student poprawnie interpretuje uzyskane rezultaty; wykorzystuje otrzymane modele do analizy związków pomiędzy zmiennymi występującymi w modelu oraz w celu predykcji możliwych wartości zmiennej zależnej.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁAD</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1</b> – Modelowanie regresyjne: cele i zastosowania, typy modeli, etapy modelowania	<b>2</b>
<b>W 2</b> – Estymacja parametrów modeli liniowych metodą najmniejszych kwadratów	<b>2</b>
<b>W 3</b> – Weryfikacja użyteczności modelu – wskaźniki jakości modelu	<b>2</b>
<b>W 4</b> – Weryfikacja użyteczności modelu – testowanie hipotez o modelu	<b>2</b>
<b>W 5</b> – Weryfikacja założeń modelowania regresyjnego	<b>2</b>
<b>W 6</b> – Wnioskowanie na podstawie modelu regresji. Szacunki błędów predykcji	<b>2</b>
<b>W 7</b> – Modele nieliniowe - uogólnione modele liniowe i modele liniowe względem parametrów	<b>2</b>
<b>W 8, 9</b> – Studium wybranych przypadków	<b>4</b>
<b>W10</b> – Rodzaje danych i ich wpływ na budowę modelu	<b>2</b>
<b>W 11</b> – Analiza danych – obserwacje odstające i obserwacje ważące, problem współliniowości	<b>2</b>

<b>W 12, 13</b> – Metody regresji w analizie szeregów czasowych	<b>4</b>
<b>W 14</b> – Studium wybranych przypadków	<b>2</b>
<b>W 15</b> Test zaliczeniowy	<b>2</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1</b> – Zapoznanie studentów z regulaminem pracowni, pakietem do obliczeń symbolicznych (POS) oraz zasadami zaliczania zajęć. Procedery algebry liniowej w POS	<b>2</b>
<b>L 2</b> – Praca w POS ze zbiorami danych: wczytywanie i zapisywanie zbiorów danych, łączenie/dzielenie zbiorów danych. Dane jako baza a dane jako macierz	<b>2</b>
<b>L 3,4</b> – Estymacja modeli regresji; interpretacja wyników, wykresy reszt	<b>4</b>
<b>L 5,6</b> – Weryfikacja użyteczności modelu – podstawowe wskaźniki jakości, testowanie hipotez o modelu	<b>4</b>
<b>L 7, 8</b> – Weryfikacja założeń modelowania regresyjnego	<b>4</b>
<b>L 9</b> – Wyznaczanie predykcji na podstawie modelu regresji. Obliczanie błędów predykcji	<b>2</b>
<b>L 10</b> – Rodzaje danych i ich wpływ na budowę modelu	<b>2</b>
<b>L 11</b> – Analiza danych – obserwacje odstające i obserwacje ważące, problem współliniowości	<b>2</b>
<b>L 12, 13, 14</b> – Metody regresji w analizie szeregów czasowych	<b>6</b>
<b>L 15</b> – Podsumowanie zajęć. Zaliczanie laboratorium	<b>2</b>

### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b> – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
<b>2.</b> – materiały wykładowe w wersji elektronicznej
<b>3.</b> – zestawy problemów do analizy na zajęciach w laboratorium komputerowym
<b>4.</b> – opis problemów do samodzielnego rozwiązania

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1.</b> – ocena przygotowania do wykładu
<b>F2.</b> – ocena umiejętności zastosowania zdobytej wiedzy teoretycznej do rozwiązania problemów zadanych na zajęciach w laboratorium
<b>P1.</b> – zaliczenie na ocenę (prezentacja sprawozdań z analiz problemów zadanych do samodzielnego rozwiązania)
<b>P2.</b> – ocena z kontrolowanej pracy własnej (kolokwium zaliczeniowe z laboratorium)
<b>P3.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – test sprawdzający opanowanie treści i umiejętności przekazywanych podczas wykładu

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

\*\*\*) warunkiem uzyskania zaliczenia z wykładu jest zdobycie powyżej 50% punktów z testu zaliczeniowego oraz z aktywności na wykładzie

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	15
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	25
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15

2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		65
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		5
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2.4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,8

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. C.R. Rao, Modele liniowe statystyki matematycznej, PWN, Warszawa 1982
2. D. A. Belsley, Conditioning Diagnostics: Collinearity and Weak Data in Regression, Wiley-Interscience, 1991 lub późniejsze
3. D. A. Belsley, E. Kuh, R. E. Welsch, Regression Diagnostics: Identifying Influential Data and Sources of Collinearity (Wiley Series in Probability and Statistics), Wiley-Interscience, 1980
4. E. Frees, Data Analysis Using Regression Models: The Business Perspective, Prentice Hall, 1996
5. A. Gelman, J. Hill, Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models, Cambridge University Press, 2006
6. A.D. Aczel, Statystyka w zarządzaniu, PWN, Warszawa 2006
7. Materiały dostępne w Internecie. Przykładowe adresy są udostępniane na 1-szych zajęciach

#### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

1. <b>Andrzej Grzybowski, Katedra Matematyki (WIMiI), <a href="mailto:andrzej.grzybowski@pcz.pl">andrzej.grzybowski@pcz.pl</a></b>
2. <b>Jolanta Borowska, Katedra Matematyki (WIMiI), <a href="mailto:jolanta.borowska@pcz.pl">jolanta.borowska@pcz.pl</a></b>

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EU1</b>	K_W01 K_W02 K_U01 K_U02 K_K01 K_K05	C1	W1-15 L2-14	1, 2, 3, 4	F1,F2 P1-P3
<b>EU2</b>	KMMAD_W01 K_U09 KMMAD_U01 KMMAD_U03 KMMAD_U06 K_K01 K_K05	C1, C2	W1-15 L2-14	1, 2, 3, 4	F1,F2 P1-P3
<b>EU3</b>	KMMAD_W01 K_U09 K_U12 KMMAD_U01 KMMAD_U03 KMMAD_U06 K_K01 K_K05	C1, C2	W1-15 L2-14	1, 2, 3, 4	F1,F2 P1-P3
<b>EU4</b>	KMMAD_W01 K_U10 K_U12 KMMAD_U01 KMMAD_U03 KMMAD_U06 K_K01	C1, C2	W1-15 L2-14	1, 2, 3, 4	F1,F2 P1-P3

	K_K05				
--	-------	--	--	--	--

### **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
EU 1	Student nie wykazuje efektów wymaganych na ocenę dst.	Student formułuje większość definicji i twierdzeń podanych na wykładzie. W oparciu o notatki student przeprowadza dowody większości twierdzeń.	Student formułuje większość definicji i twierdzeń podanych na wykładzie. Bez pomocy notatek dowodzi większość z nich.	Student formułuje wszystkie definicje i twierdzenia podane na wykładzie. Dowodzi każde twierdzenie. Wyciąga prawidłowe wnioski z twierdzeń. Dowodzi także szeregu prostych faktów łatwo wynikających z podanych twierdzeń i definicji.
EU 2	Student nie wykazuje efektów wymaganych na ocenę dst.	Student charakteryzuje praktyczne znaczenie najważniejszych omawianych na wykładzie wyników teoretycznych. Student	Student charakteryzuje praktyczne znaczenie większości omawianych na wykładzie wyników teoretycznych. Student	Student charakteryzuje praktyczne znaczenie wszystkich omawianych na wykładzie wyników teoretycznych. Student wskazuje

		wskazuje konsekwencje praktyczne niespełnienia założeń tych twierdzeń. Jeżeli dany problem można analizować za pomocą różnych metod student wskazuje poprawnie przynajmniej jedną z nich.	zwykle właściwie wskazuje konsekwencje praktyczne niespełnienia założeń twierdzenia. Jeżeli dany problem można analizować za pomocą różnych metod student je wymienia.	konsekwencje praktyczne niespełnienia założeń twierdzenia. Jeżeli dany problem można analizować za pomocą różnych metod student wskazuje różnice w zakresie ich stosowalności i jakości uzyskanych rezultatów.
EU 3	Student nie wykazuje efektów wymaganych na ocenę dst.	Student wymienia niektóre własności danych mające wpływ na jakość uzyskanego modelu regresji. Student wymienia metody analizy danych w analizie regresji. W zależności od wykrytych własności danych student, na podstawie notatek,	Student wymienia najważniejsze własności danych mające wpływ na jakość uzyskanego modelu regresji. Student wymienia i charakteryzuje metody analizy danych w analizie regresji . Student wskazuje	Student wymienia wszystkie poznane na wykładzie własności danych mające wpływ na jakość uzyskanego modelu regresji. Student wymienia, charakteryzuje i stosuje w praktyce metody analizy danych w analizie regresji . Student wskazuje konsekwencje praktyczne i

		wskazuje właściwe metody analizy regresji.	większość konsekwencji praktycznych występowania niekorzystnych własności danych. W zależności od wykrytych własności danych student, na podstawie notatek, wskazuje właściwe metody analizy regresji.	teoretyczne występowania niekorzystnych własności danych. W zależności od wykrytych własności danych student wskazuje właściwe metody analizy regresji.
EU 4	Student nie wykazuje efektów wymaganych na ocenę dst.	Student posługuje się pakietem komputerowym w celu przeprowadzenia analizy danych. Student estymuje parametry modelu. Student oblicza wielkości niezbędnych do prawidłowej weryfikacji modelu.	Student posługuje się pakietem komputerowym w celu przeprowadzenia analizy danych. Student estymuje parametry modelu. Student weryfikuje jakość modelu otrzymanego	Student sprawnie posługuje się pakietem komputerowym w celu przeprowadzenia wszechstronnej analizy danych. Student estymuje parametry modelu. Student weryfikuje jakość modelu otrzymanego na podstawie konkretnych

		<p>Uzyskane wartości interpretuje z pomocą notatek. Student wykorzystuje otrzymany model do podstawowej analizy związków pomiędzy zmiennymi występującymi w modelu oraz w celu predykcji możliwych wartości zmiennej zależnej.</p>	<p>na podstawie konkretnych danych empirycznych. Student oblicza i interpretuje większość wielkości niezbędnych do prawidłowej weryfikacji modelu Student wykorzystuje otrzymany model do wszechstronnej analizy związków pomiędzy zmiennymi występującymi w modelu oraz w celu predykcji możliwych wartości zmiennej zależnej.</p>	<p>danych empirycznych. Student oblicza i interpretuje wszystkie wielkości niezbędne do prawidłowej weryfikacji modelu Student sprawnie wykorzystuje otrzymany model do wszechstronnej analizy związków pomiędzy zmiennymi występującymi w modelu oraz w celu predykcji możliwych wartości zmiennej zależnej. Student oblicza wielkości charakteryzujące błędy prognozy.</p>
--	--	--	---	--

\* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

## **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **[www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl)** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>MODELOWANIE MATEMATYCZNE I</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>MATHEMATICAL MODELLING I</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MMAD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z teorią równań różnicowych oraz podstawowymi modelami dyskretnymi.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania problemów z różnych dziedzin nauki opisanych równaniami różnicowymi.

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

- 1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej i algebry liniowej.
- 2. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – student zna podstawowe typy równań różnicowych i metody ich rozwiązywania.

EU 2 – student potrafi wyznaczać rozwiązania ilościowe i jakościowe równań różnicowych, zarówno w sposób analityczny jak i przy pomocy programu Maple.

EU 3 – student potrafi opisać za pomocą modeli dyskretnych wybrane zagadnienia spotykane w naukach technicznych, ekonomicznych i biologii.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1</b> – Wprowadzenie do modelowania matematycznego – modele dyskretne.	<b>1</b>
<b>W 2,3</b> – Funkcja dyskretna, operator różnicowy i antyróżnicowy.	<b>2</b>
<b>W 4</b> – Równania różnicowe – podstawowe twierdzenia.	<b>1</b>
<b>W 5</b> – Równania różnicowe liniowe rzędu pierwszego.	<b>1</b>
<b>W 6,7</b> – Równania różnicowe liniowe rzędu drugiego.	<b>2</b>
<b>W 8,9</b> – Równania różnicowe liniowe rzędu $k$ o stałych współczynnikach.	<b>2</b>
<b>W 10</b> – Równania różnicowe nieliniowe sprowadzalne do równań liniowych.	<b>2</b>
<b>W 11</b> – Elementy analizy jakościowej równań różnicowych.	<b>1</b>
<b>W 12-14</b> – Modele dyskretne w ekonomii, biologii i naukach technicznych.	<b>3</b>
<b>W 15</b> – Test zaliczeniowy.	<b>1</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1</b> – Przypomnienie niezbędnych komend i procedur programu Maple służących do rozwiązywania zagadnień matematycznych.	<b>2</b>
<b>L 2,3</b> – Działanie operatorem różnicowym i antyróżnicowym.	<b>4</b>
<b>L 4</b> – Wyznaczanie rozwiązań równań różnicowych metodą rekurencyjną.	<b>2</b>
<b>L 5</b> – Rozwiązywanie równań różnicowych liniowych rzędu pierwszego.	<b>2</b>
<b>L 6,7</b> – Rozwiązywanie równań różnicowych liniowych rzędu drugiego.	<b>4</b>
<b>L 8,9</b> – Rozwiązywanie równań różnicowych liniowych rzędu $k$ o stałych współczynnikach.	<b>4</b>
<b>L 10</b> – Rozwiązywanie równań różnicowych nieliniowych sprowadzalnych do równań liniowych.	<b>2</b>
<b>L 11</b> – Badanie stabilności równań różnicowych.	<b>2</b>

<b>L 12,13,14</b> – Tworzenie modeli dyskretnych dla wybranych zagadnień z zakresu ekonomii, biologii i nauk technicznych oraz wyznaczanie ich rozwiązań przy pomocy programu Maple.	<b>6</b>
<b>L 15</b> – Kolokwium zaliczeniowe.	<b>2</b>

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – zestawy zadań do rozwiązania w ramach zajęć laboratoryjnych
3. – stanowiska komputerowe do zajęć laboratoryjnych wyposażone w program Maple

### SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1</b> – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
<b>F2</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1</b> – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – kolokwium zaliczeniowe
<b>P2</b> – ocena opanowania materiału prezentowanego w ramach wykładu – test zaliczeniowy

### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	20
2.2	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych	15

2.3	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
2.4	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		55
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1.8
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. J. Banasiak, Mathematical Modelling in One Dimension. An Introduction via Difference and Differential Equations. Cambridge University Press, New York 2013.
2. S. Elaydi, An introduction to Difference Equations, Springer 2005.
3. U. Foryś, Matematyka w Biologii, WNT, 2008.
4. S. Kanas, Podstawy ekonomii matematycznej, PWN 2011.
5. I. Koźniewska, Równania rekurencyjne, PWN 1972.
6. H. Levy, F. Lessman, Równania różnicowe skończone, PWN 1966.
7. J.D. Murray, Wprowadzenie do biomatematyki, PWN, 2006.

#### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr Jolanta Borowska, Katedra Matematyki (WIMiI), jolanta.borowska@pcz.pl
--

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do kierunkowych efektów uczenia się	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EU1</b>	K_W02 KMMAD_W01 K_U01 K_K05	C1	W 1-15 L 1-15	1	F2 P2
<b>EU2</b>	K_W20 K_U01 KMMAD_U04 K_K05	C1, C2	W 1-15 L 1-15	2, 3	F1 F2 P1
<b>EU3</b>	K_W20 KMMAD_W01 KMMAD_U03 KMMAD_U04 K_K05	C1, C2	W 12-14 L 12-14	2, 3	F1 F2 P1

## FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną	Student formułuje definicje i twierdzenia dotyczące ilościowego rozwiązywania równań różnicowych poznane na wykładzie.	Student spełnia warunki na ocenę dostateczną oraz potrafi udowodnić wybrane twierdzenia.	Student spełnia warunki na ocenę dobrą oraz zna i twierdzenia dotyczące stabilności rozwiązań równań różnicowych.

<b>EU 2</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną	Student potrafi poprawnie zastosować tylko wybrane spośród poznanych metod rozwiązywania równań różnicowych.	Student potrafi poprawnie zastosować wszystkie poznane metody rozwiązywania równań różnicowych. Ma problemy z analizą stabilności równań różnicowych.	Student spełnia warunki na ocenę dobrą oraz potrafi przeprowadzić analizę stabilności równań różnicowych.
<b>EU 3</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną	Student zna przykłady modeli matematycznych stosowanych w naukach technicznych, ekonomicznych i biologii	Student spełnia warunki na ocenę dostateczną oraz potrafi utworzyć model matematyczny do analizowanego problemu	Student spełnia warunki na ocenę dobrą oraz potrafi przeprowadzić analizę otrzymanych wyników

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>Modelowanie matematyczne II</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>Mathematical Modelling II</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MMAD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	7

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	45	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu modelowania matematycznego wybranych problemów fizycznych i technicznych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności rozwiązywania zagadnień z zakresu modelowania matematycznego wybranych problemów fizycznych i technicznych.

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

1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej, algebry liniowej, równań różniczkowych oraz metod numerycznych.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – student zna przykłady modeli matematycznych stosowanych w naukach inżyniersko-technicznych,
- EU 2 – student zna wybrane metody wyznaczania rozwiązań dla omawianych zagadnień,
- EU 3 – student potrafi implementować w środowisku Maple lub MATLAB schematy numeryczne dla omawianych zagadnień,
- EU 4 – student potrafi przeprowadzić symulacje numeryczne w środowisku Maple lub MATLAB dla omawianych zagadnień.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1-2</b> – Wprowadzenie do modelowania matematycznego – modele ciągłe.	<b>2</b>
<b>W 3-4</b> – Równania różniczkowe zwyczajne – wybrane metody wyznaczania rozwiązań dokładnych.	<b>2</b>
<b>W 5-7</b> – Wybrane metody numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.	<b>3</b>
<b>W 8-11</b> – Modele ciągłe w mechanice: konstrukcja modeli, metody wyznaczania rozwiązań, przykłady modeli matematycznych.	<b>4</b>
<b>W 12-14</b> – Modele ciągłe w biologii: konstrukcja modeli, metody wyznaczania rozwiązań, przykłady modeli matematycznych.	<b>3</b>
<b>W 15</b> – Test zaliczeniowy.	<b>1</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1-3</b> – Przypomnienie najważniejszych informacji dotyczących obsługi programu Maple lub MATLAB. Programowanie w Maple lub MATLAB.	<b>9</b>
<b>L 4</b> – Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych w Maple lub MATLAB.	<b>3</b>
<b>L 5-7</b> – Implementacja w Maple lub MATLAB wybranych metod numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.	<b>9</b>
<b>L 8-11</b> – Modele ciągłe w mechanice: implementacja i symulacja w Maple lub MATLAB.	<b>12</b>

<b>L 12-14</b> – Modele ciągłe w biologii: implementacja i symulacja w Maple lub MATLAB.	<b>9</b>
<b>L 15</b> – Kolokwium zaliczeniowe.	<b>3</b>

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – zestawy problemów do rozwiązania w ramach zajęć laboratoryjnych
3. – stanowiska komputerowe do ćwiczeń laboratoryjnych wyposażone w Maple lub MATLAB

### SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1</b> – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
<b>F2</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1</b> – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę
<b>P2</b> – ocena opanowania materiału prezentowanego w ramach wykładu – test zaliczeniowy

### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	45
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	45
2.2	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych	20

2.3	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	15
2.4	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		90
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		6
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2.4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		3,6

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. J. Banasiak, Mathematical Modelling in One Dimension. An Introduction via Difference and Differential Equations. Cambridge University Press, New York 2013.
2. B. Barnes, G.R. Fulford, Mathematical Modelling with Case Studies: Using Maple and MATLAB, CRC Press 2014.
3. J. Caldwell, Y. M. Ram, Mathematical Modelling: Concepts and Case Studies, Springer, 1999.
4. T. Witelski, M. Bowen, Methods of Mathematical Modelling. Continuous Systems and Differential Equations, Springer 2015.
5. R. Rudnicki, Modele i Metody Biologii Matematycznej, Część I: Modele deterministyczne, Księgozbiór Matematyczny 2, IMPAN, Warszawa 2014.
6. J.D. Murray, Wprowadzenie do biomatematyki. PWN, Warszawa, 2006.
7. D. Kincaid, W. Cheney, Analiza numeryczna. WNT, Warszawa 2006
8. Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski, Metody numeryczne, WNT, Warszawa 1993

#### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. Tomasz Błaszczuk, prof. PCz, Katedra Matematyki (WIMil), tomasz.blaszczuk@pcz.pl
---

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do kierunkowych efektów uczenia się	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	KMMAD_W01	C1, C2	W1-15 L1-15	1	P2
EU2	K_W19 KMMAD_W01	C1, C2	W1-15 L1-15	1	P2
EU3	K_W20 K_U05 K_U07 K_U22 KMMAD_U03 KMMAD_U04 KMMAD_U05 K_K05	C1, C2	W1-15 L1-15	2, 3	F1 F2 P1
EU4	K_W20 K_U05 K_U07 K_U22 KMMAD_U03 KMMAD_U04 KMMAD_U05 K_K05	C1, C2	W1-15 L1-15	2, 3	F1 F2 P1

## FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Nie spełnia warunków na ocenę dostateczną	Student zna przykłady modeli matematycznych stosowanych w naukach	Student spełnia warunki na ocenę dostateczną oraz potrafi wskazać	Student spełnia warunki na ocenę dobrą oraz potrafi wskazać odpowiednie

		inżynieryjno-technicznych	wady i zalety wybranych modeli matematycznych	metody rozwiązywania danego problemu
<b>EU 2</b>	Nie spełnia warunków na ocenę dostateczną	Student zna wybrane metody przybliżonego rozwiązywania dla omawianych zagadnień	Student spełnia warunki na ocenę dostateczną oraz potrafi wskazać wady i zalety wybranych metod	Student spełnia warunki na ocenę dobrą oraz potrafi dokonać porównania wybranych metod z punktu widzenia ich użyteczności dla danego zagadnienia
<b>EU 3</b>	Nie spełnia warunków na ocenę dostateczną	Student potrafi implementować w środowisku Maple lub MATLAB schematy numeryczne dla omawianych zagadnień	Student spełnia warunki na ocenę dostateczną oraz w przypadku wystąpienia błędu, potrafi samodzielnie zdiagnozować przyczynę a także poprawić zaimplementowany schemat.	Student spełnia warunki na ocenę dobrą oraz potrafi dokonać szczegółowej analizy otrzymanych wyników
<b>EU 4</b>	Nie spełnia warunków na ocenę dostateczną	Student potrafi przeprowadzić symulacje numeryczne w środowisku Maple lub MATLAB dla	Student spełnia warunki na ocenę dostateczną oraz potrafi przedstawić uzyskane wyniki zarówno w	Student spełnia warunki na ocenę dobrą oraz potrafi porównać otrzymane wyniki, omówić je, a także ocenić ich wiarygodność.

		omawianych zagadnień	tabelach (np. poprzez eksport do arkusza kalkulacyjnego) jak i w formie graficznej	
--	--	----------------------	--	--

\* Ocena półroczowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półroczowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>OBLICZENIA SYMBOLICZNE</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>SYMBOLIC COMPUTATIONS</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>podstawowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0611
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	2

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	45	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

C1. Nabycie przez studentów umiejętności posługiwania się pakietem Maple w zakresie obliczeń symbolicznych.

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

1. Znajomość podstawowych twierdzeń i definicji z rachunku różniczkowego i całkowego.
2. Znajomość podstawowych twierdzeń i definicji z zakresu algebry liniowej.

#### EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student zna podstawowe komendy i operatory programu Maple, niezbędne do realizacji obliczeń symbolicznych.

EU 2 – Student potrafi rozwiązywać wybrane problemy z zakresu analizy matematycznej oraz algebry liniowej przy użyciu programu Maple.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1</b> – Podstawy obliczeń symbolicznych w środowisku Maple.	<b>1</b>
<b>W 2</b> – Sekwencje, zbiory, listy, tablice.	<b>1</b>
<b>W 3</b> – Wyrażenia algebraiczne. Funkcje predefiniowane i definiowane przez użytkownika.	<b>1</b>
<b>W 4, 5</b> – Pętle i procedury.	<b>2</b>
<b>W 6, 7</b> – Elementy grafiki – wykresy dwu- i trójwymiarowe.	<b>2</b>
<b>W 8, 9</b> – Równania i nierówności w zbiorze liczb rzeczywistych.	<b>2</b>
<b>W 10, 11</b> – Macierze, wyznaczniki, układy równań liniowych.	<b>2</b>
<b>W 12, 13</b> – Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej.	<b>2</b>
<b>W 14</b> – Elementy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych.	<b>1</b>
<b>W 15</b> – Test zaliczeniowy.	<b>1</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1</b> – Zapoznanie się z programem Maple. Wykonywanie operacji na liczbach rzeczywistych.	<b>3</b>
<b>L 2</b> – Tworzenie i przekształcanie sekwencji, zbiorów, list i tablic.	<b>3</b>
<b>L 3</b> – Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Definiowanie funkcji.	<b>3</b>
<b>L 4</b> – Wykres ciągu liczbowego. Badanie monotoniczności i obliczanie granic ciągów.	<b>3</b>
<b>L 5, 6</b> - Pętle i procedury.	<b>6</b>
<b>L 7</b> – Wykres funkcji jednej zmiennej. Obliczanie granic i badanie ciągłości funkcji.	<b>3</b>
<b>L 8</b> – Dokładne i przybliżone rozwiązywanie równań i nierówności w zbiorze liczb rzeczywistych. Układy równań nieliniowych.	<b>3</b>
<b>L 9</b> – Kolokwium I.	<b>3</b>
<b>L 10</b> – Wykonywanie działań na macierzach. Obliczanie wyznaczników. Rozwiązywanie układów równań liniowych.	<b>3</b>

L 11, 12 – Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.	6
L13 – Obliczanie całek nieoznaczonych, oznaczonych i niewłaściwych. Zastosowanie całki oznaczonej - pola figur płaskich, długość łuku, objętości brył obrotowych.	3
L 14 – Rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych.	3
L 15 – Kolokwium II.	3

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania w formie elektronicznej
3. – laboratorium komputerowe, pakiet matematyczny Maple

### SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena aktywności podczas zajęć
P1 – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę
P2 – ocena opanowania materiału prezentowanego w ramach wykładu – test zaliczeniowy

### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	45
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	

Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do kolokwiów	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium	20
2.3	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.4	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2.4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		3

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. A. Krowiak, <i>Maple. Podręcznik</i> , Wydaw. Helion, 2012.
2. A. Krowiak, Wprowadzenie do pakietu obliczeń symbolicznych Maple: podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych. Wydaw. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2009.
3. P. Adams, K Smith, R. Vyborny, <i>Introduction to mathematics with Maple</i> , World Scientific, 2004.
4. H. Aratyn, C. Rasinariu, <i>A Short Course in Mathematical Methods with Maple</i> , World Scientific, 2006.
5. J. M. Borwein, M. P. Skerritt, <i>An introduction to modern mathematical computing with Maple</i> , Springer, 2011.
6. <a href="http://www.maplesoft.com/support/help/index.aspx">http://www.maplesoft.com/support/help/index.aspx</a>

#### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. Tomasz Błaszczyk, prof. PCz, Katedra Matematyki (WIMil), tomasz.blaszczyk@im.pcz.pl
--

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W20	C1	W1-15 L1-15	1, 2, 3	F1, F2 P1, P2
<b>EU2</b>	K_U03 K_U04 K_U06 K_W20	C1	W1-15 L1-15	1, 2, 3	F1, F2 P1, P1

## FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
EU 1	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.	Student zna podstawowe komendy i operatory programu Maple, niezbędne do realizacji obliczeń symbolicznych.	Student spełnia wymagania na ocenę dostateczną oraz potrafi dobrać odpowiednie komendy i operatory do danego typu zadania.	Student spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz potrafi przeanalizować sposób rozwiązania wybranego problemu i wskazać ewentualne błędy.
EU 2	Student nie spełnia warunków na ocenę	Student potrafi rozwiązywać wybrane problemy z	Student spełnia wymagania na ocenę dostateczną	Student spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz potrafi

	dostateczną.	zakresu analizy matematycznej oraz algebry liniowej przy użyciu programu Maple.	oraz potrafi dokonać właściwej analizy uzyskanych wyników.	rozwiązać wybrane złożone problemy stosując pętle lub procedury.
--	--------------	---	--	--

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>OCHRONA WŁASNOŚCI INTELEKTUALNEJ</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>INTELLECTUAL OWNERSHIP PROTECTION</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>humanistyczno-społeczny</b>
Klasyfikacja ISCED	0488
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	1
Semestr	1

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1.** Zapoznanie studentów z podstawowymi aktami o prawie autorskim i prawach pokrewnych, prawie własności przemysłowej oraz odpowiedzialnością za bezprawne korzystanie z przedmiotów będących pod ochroną.
- C2.** Nabycie przez studentów umiejętności korzystania z utworów (dóbr niematerialnych) jako przedmiotów objętych ochroną w różnych obszarach twórczości i polach eksploatacji.

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

1. Znajomość podstawowych zagadnień społecznych i zawodowych.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1** – posiada wiedzę i rozumie zasady prawnej ochrony dóbr niematerialnych, zna zasady poszanowania autorstwa i współautorstwa w działalności związanej z realizacją różnego rodzaju prac twórczych w tym między innymi prac dyplomowych,
- EU 2** – posiada wiedzę z przepisów i umiejętność zastosowania procedury postępowania przy rejestracji wynalazków,

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁAD</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1</b> – Własność intelektualna i przemysłowa – zarys problematyki	<b>1</b>
<b>W 2</b> – Prawa autorskie i prawa pokrewne jako kategoria własności intelektualnej, przedmiot i podmiot prawa autorskiego	<b>2</b>
<b>W 3</b> – Przedmiot prawa autorskiego w działalności wyższych uczelni – prace dyplomowe, referaty, opracowania naukowe, bazy danych, plagiat	<b>2</b>
<b>W 4</b> – Podstawy prawne ochrony własności przemysłowej w Polsce, ustawodawstwo unijne i międzynarodowe	<b>1</b>
<b>W 5</b> – Pojęcie patentu – jego treść i zakres, patent europejski, wzory przemysłowe	<b>1</b>
<b>W 6</b> – Natura prawna i funkcje wzorów towarowych, wzorów użytkowych, topografii układów scalonych i oznaczeń geograficznych	<b>1</b>
<b>W 7</b> – Projekty racjonalizatorskie	<b>1</b>
<b>W 8</b> – Procedury ochrony własności przemysłowej	<b>1</b>
<b>W 9</b> – Transfer technologii	<b>1</b>
<b>W 10</b> – Domeny internetowe	<b>2</b>
<b>W 11</b> – Postępowanie sporne, orzecznictwo. Wyłączenia w kontekście osób z niepełnosprawnościami.	<b>1</b>
<b>W 12</b> – Organizacje zbiorowego zarządzania	<b>1</b>

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład (przekaz ustny)
2. – prezentacje multimedialne, materiały prasowe, audio i audiowizualne

3. – platforma e-learningowa

### SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1.</b> –obecność na wykładzie
<b>P1.</b> – pisemne kolokwia (testy) realizowane w sposób tradycyjny lub z wykorzystaniem platformy e-learningowej. Warunkiem uzyskania zaliczenia przedmiotu jest pozytywna ocena z kolokwiów (testów) obejmujących materiał przedstawiony podczas wykładów.

### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		15
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		10
Ogólne obciążenie pracą studenta:		25

<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>	1
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	0,6
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. <i>o prawie autorskim i prawach pokrewnych</i> (Dz.U.1994.24.83)
2. Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. <i>Prawo własności przemysłowej</i> ( Dz.U. z 2003.119.117)
3. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. <i>o ochronie baz danych</i> (Dz.U.2001.128.1402)
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 1993 r. <i>o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji</i> (Dz.U.z 2003.153.1503).
5. Cieciora M.: Wybrane problemy społeczne i zawodowe informatyki. Wyd. VIZJA PRESSIT, Sp. z o. o., Warszawa, 2009
6. Hetman J.: Podstawy prawa własności intelektualnej. Warszawa, 2008
7. Michniewicz G.: Ochrona własności intelektualnej. Wyd. C.H. BECK, 2010
8. Dereń A. M.: Własność intelektualna i przemysłowa. Oficyna Wydawnicza PWSN, Nysa 2007
9. Kotarba W.: Ochrona wiedzy w Polsce. Wyd. Orgmasz, Warszawa 2005
10. Kotarba W.: Ochrona własności przemysłowej w gospodarce polskiej w dostosowaniu do wymogów Unii Europejskiej i Światowej Organizacji Handlu, Warszawa 2000
11. Nowicka A.: Prawnoautorska i patentowa ochrona programów komputerowych, W-wa 1995
12. Sas K., Woźniak J.: Przewodnik z Zakresu Własności Intelektualnej. Publikacja opracowana na podstawie projektu „Chroń swoją wiedzę – wsparcie ochrony własności intelektualnej przedsiębiorców Polski Wschodniej”, Rzeszów, 2011

13. Sieniow T., Włodarczyk W.: Własność intelektualna w społeczeństwie informacyjnym. Krajowa Izba Gospodarcza, Lublin 2009

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Milena Trzaskalska, Katedra Technologii i Automatykacji (WIMil),  
milena.trzaskalska@pcz.pl

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_K03	C1, C2	W1-12	1,2	P1
<b>EU2</b>	K_K03	C1, C2	W1-12	1,2	P1

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>EU1</b> Student posiada wiedzę i rozumie przepisy o prawie autorskim i prawach pokrewnych oraz ochronie	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu ochrony dóbr niematerialnych	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu przepisów dotyczących ochrony własności	Student opanował wiedzę z zakresu przepisów obejmujących prawną ochronę	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania

własności przemysłowej		intelektualnych		
<b>EU2</b>				
Student posiada umiejętności zastosowania procedury postępowania przy rejestracji wynalazków	Student nie potrafi wyznaczyć procedury postępowania celem uzyskania świadectwa ochronnego	Student potrafi określić jakie dokumenty należy przygotować przy staraniu o ochronę dla niektórych wynalazków	Student w sposób poprawny przygotowuje wniosek i określi kolejność czynności jakie mają miejsce w postępowaniu patentowym	Student potrafi samodzielnie ocenić przydatność rozwiązania innowacyjnego i przygotować wniosek o jego ochronę

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>PODSTAWY INFORMATYKI</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>FUNDAMNTALS OF COMPUTER SCIENCE</b>
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0613
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>Polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	1

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30 E	30	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów ze sposobami reprezentacji liczb i znaków w komputerach, ich strukturą oraz zasadą działania w kontekście tej reprezentacji.
- C2. Zapoznanie studentów z pojęciem algorytmu, funkcji, relacji, sterowania przepływem informacji.
- C3. Zapoznanie studentów z zależnością pomiędzy możliwościami obliczeniowymi komputerów a złożonością algorytmów.
- C4. Zapoznanie z podstawami programowania w wybranym języku wysokiego poziomu.

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

1. Wiedza z zakresu matematyki na poziomie maturalnym, działań na liczbach rzeczywistych i macierzach, ciągów liczbowych, własności elementarnych funkcji

(tj. wykładnicza, logarytmiczna, wielomianowa).

2. Umiejętność stosowania podstawowej terminologii informatycznej.
3. Umiejętność korzystania z różnorodnych narzędzi i źródeł informacji.
4. Umiejętność logicznego myślenia, wnioskowania i łączenia faktów.
5. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
6. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU1. Student ma wiedzę w zakresie informatyki z uwzględnieniem współczesnych kierunków jej rozwoju i powiązań z innymi dyscyplinami.

EU2. Student ma umiejętność samokształcenia się oraz integrowania uzyskanych informacji, a także wyciągania wniosków oraz formułowania i uzasadniania opinii z zakresu:

- interpretowania pojęć w terminach funkcji i relacji,
- przechowywania informacji,
- rozwiązywania prostych problemów algorytmicznych,
- szacowania złożoności algorytmów oraz
- praktycznego wykorzystywania istniejących algorytmów do analizy i programowania zadanych metod wraz ze wstępną oceną ich przydatności w zadanym zakresie.

EU3. Student ma kompetencje w zakresie:

- zdolności krytycznej oceny posiadanej wiedzy,
- dostrzegania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych,
- zrozumienia potrzeby ciągłego dokształcania się,
- podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁAD</b>	<b>Liczba godzin</b>
Cele i zadania informatyki na przestrzeni lat i we współczesnym świecie. Reprezentacja liczb w pamięci komputera (systemy liczbowe, kodowanie U2 i FP2).	<b>30</b>
Interpretacja pojęć w terminach funkcji i relacji – algebra Boole'a.	

Pojęcie algorytmu, rozwiązywanie problemów algorytmicznych oraz ich prezentacja. Algorytmy sortownicze, ich analiza oraz implementacja wraz ze wstępną oceną ich przydatności w zadanym kontekście	
Szacowanie złożoności pesymistycznej algorytmów.	
Maszyna Turinga. Zależność pomiędzy możliwościami obliczeniowymi współczesnych komputerów a złożonością algorytmów.	
Od algorytmu do działania – wstęp do programowania w języku wysokiego poziomu. Podstawowe typy danych i operatorów w języku wysokiego poziomu. Zapisywanie i odczytywanie deklaracji/definicji w języku wysokiego poziomu.	
Typy pochodne – tablica, referencja i wskaźnik w języku wysokiego poziomu. Instrukcje sterujące w języku wysokiego poziomu. Wyrażenia w języku wysokiego poziomu.	
Funkcje w języku wysokiego poziomu. Kod źródłowy i jego kompilacja. Pierwszy program „ <i>Hello world</i> ”.	
Dynamiczny przydział pamięci dla tablic jedno- i wielowymiarowych. Sposoby przekazywania argumentów do funkcji. Modyfikatory typu, manipulatory strumieni.	
<b>Forma zajęć – ĆWICZENIA</b>	<b>Liczba godzin</b>
Reprezentacja liczb w pamięci komputera (systemy liczbowe, kodowanie U2 i FP2). Utrwalenie wiadomości. Kolokwium.	
Rozwiązywanie problemów algorytmicznych oraz ich prezentacja w pseudokodzie.	
Szacowanie złożoności algorytmów w sensie notacji $O(\cdot)$ . Utrwalenie wiadomości. Kolokwium.	
Podstawowe typy danych i operatorów w języku wysokiego poziomu. Typy pochodne – tablica, referencja i wskaźnik w języku wysokiego poziomu. Zapisywanie i odczytywanie deklaracji/definicji w języku wysokiego poziomu. Instrukcje sterujące w języku wysokiego poziomu. Funkcje w języku wysokiego poziomu. Sposoby przekazywania argumentów do funkcji. Utrwalenie wiadomości. Kolokwium.	<b>30</b>
Podsumowanie wiedzy i umiejętności. Zaliczenie. Kolokwium poprawkowe.	

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji.
2. Platforma e-learningowa.
3. Zestaw zadań opracowany przez prowadzącego.
4. Konsultacje.

## SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)\*

<b>F1.</b> Ocena aktywności na zajęciach/w kursie.
<b>P1.</b> Ocena weryfikująca umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz osiągnięcia założonych efektów uczenia się – I kolokwium.
<b>P2.</b> Ocena weryfikująca umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz osiągnięcia założonych efektów uczenia się – II kolokwium.
<b>P3.</b> Ocena weryfikująca umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz osiągnięcia założonych efektów uczenia się – III kolokwium.
<b>P4.</b> Ocena weryfikująca umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz osiągnięcia założonych efektów uczenia się – egzamin

\*) warunkiem uzyskania pozytywnej oceny końcowej z przedmiotu jest realizacja zadań sprawdzających (egzamin) oraz otrzymanie pozytywnej oceny będącej wypadkową ocen wynikających z średniej ważonej z ocen z kolokwiów, aktywności i obecności (ćwiczenia).

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		62

<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwiów zaliczeniowych	24
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie zadań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	18
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	46
Razem godzin pracy własnej studenta:		88
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		6
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,5
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,2

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. wykłady w wersji elektronicznej
2. Bhargava A., Algorytmy. Ilustrowany przewodnik
3. Harel D., Rzecz o istocie informatyki, algorytmika
4. Aho A.V., Hopcroft J., Ullman J.D., Projektowanie i analiza algorytmów
5. Cormen T., Leiserson C., Rivest R., Wprowadzenie do algorytmów
6. Wirth N., Algorytmy + struktury danych = programy
7. A. Allain, C++. Przewodnik dla początkujących
8. Lippman S., Lajoie J., Podstawy języka C++
9. prace badawczo-dydaktyczne prowadzących zajęcia (dostępne w Bibliotece Głównej PCz i/lub udostępniane zainteresowanym studentom bezpośrednio)
10. kursy i szkolenia dostępne online (Udemy, Khan Academy, EdX, itp.)

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

dr hab. Elżbieta Gawrońska, prof. PCz, Katedra Informatyki,  
[elzbieta.gawronska@pcz.pl](mailto:elzbieta.gawronska@pcz.pl)

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W05 K_W07	C1 C2 C3 C4	W1 – W15	1 - 4	F1 P1 – P4
<b>EU2</b>	K_U08 K_U14	C1 C2 C3 C4	C1 – C15	1 – 4	F1 P1 – P4
<b>EU3</b>	K_K01 K_K05	C1 C2 C3 C4	W1 – W15 C1 – C15	1 - 4	P1 – P4

\*Ocena połówkowa 3.5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4.5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0

## FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b> (<50% pkt.)	<b>Na ocenę 3</b> (≥50% pkt.)	<b>Na ocenę 4</b> (≥75% pkt.)	<b>Na ocenę 5</b> (≥95% pkt.)
<b>EU 1</b>	Student ma niewystarczającą wiedzę w zakresie informatyki z uwzględnieniem współczesnych kierunków jej rozwoju i powiązań z innymi dyscyplinami.	Student ma wystarczającą wiedzę w zakresie informatyki z uwzględnieniem współczesnych kierunków jej rozwoju i powiązań z innymi dyscyplinami.	Student ma całkowitą wiedzę w zakresie informatyki z uwzględnieniem współczesnych kierunków jej rozwoju i powiązań z innymi dyscyplinami.	Student ma pełną i analityczną wiedzę w zakresie informatyki z uwzględnieniem współczesnych kierunków jej rozwoju i powiązań z innymi dyscyplinami.
<b>EU 2</b>	Student ma niedostateczne umiejętności samokształcenia się oraz integrowania uzyskanych informacji, a także wyciągania wniosków oraz formułowania i uzasadniania opinii z zakresu: interpretowania pojęć w terminach funkcji i relacji,	Student ma dostateczne umiejętności samokształcenia się oraz integrowania uzyskanych informacji, a także wyciągania wniosków oraz formułowania i uzasadniania opinii z zakresu: interpretowania pojęć w terminach funkcji i relacji,	Student ma dobre umiejętności samokształcenia się oraz integrowania uzyskanych informacji, a także wyciągania wniosków oraz formułowania i uzasadniania opinii z zakresu: interpretowania pojęć w terminach funkcji i relacji,	Student ma bardzo dobre i zaawansowane umiejętności samokształcenia się oraz integrowania uzyskanych informacji, a także wyciągania wniosków oraz formułowania i uzasadniania opinii z zakresu: interpretowania pojęć w terminach

	przechowywani a informacji, rozwiązywania prostych problemów algorytmicznych, szacowania złożoności algorytmów oraz praktycznego wykorzystywani a istniejących algorytmów do analizy i programowania zadanych metod wraz ze wstępną oceną ich przydatności w zadanym zakresie.	przechowywani a informacji, rozwiązywania prostych problemów algorytmicznych, szacowania złożoności algorytmów oraz praktycznego wykorzystywani a istniejących algorytmów do analizy i programowania zadanych metod wraz ze wstępną oceną ich przydatności w zadanym zakresie.	przechowywani a informacji, rozwiązywania prostych problemów algorytmicznych, szacowania złożoności algorytmów oraz praktycznego wykorzystywani a istniejących algorytmów do analizy i programowania zadanych metod wraz ze wstępną oceną ich przydatności w zadanym zakresie.	funkcji i relacji, przechowywani a informacji, rozwiązywania prostych problemów algorytmicznych, szacowania złożoności algorytmów oraz praktycznego wykorzystywani a istniejących algorytmów do analizy i programowania zadanych metod wraz ze wstępną oceną ich przydatności w zadanym zakresie.
<b>EU 3</b>	Student ma niewystarczające kompetencje w zakresie zdolności krytycznej oceny posiadanej wiedzy, dostrzegania znaczenia wiedzy w	Student ma minimalne kompetencje w zakresie zdolności krytycznej oceny posiadanej wiedzy, dostrzegania znaczenia wiedzy w	Student ma szerokie kompetencje w zakresie zdolności krytycznej oceny posiadanej wiedzy, dostrzegania znaczenia wiedzy w	Student ma pełne kompetencje w zakresie zdolności krytycznej oceny posiadanej wiedzy, dostrzegania znaczenia wiedzy w

	rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, zrozumienia potrzeby ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, zrozumienia potrzeby ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, zrozumienia potrzeby ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, zrozumienia potrzeby ciągłego doksztalcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
--	---	---	---	---

\*Ocena połówkowa 3.5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4.5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku dotyczące procesu uczenia się umieszczane są na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) i/lub na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacje na temat planu zajęć, postawionych wymagań, zasad zaliczenia oraz godzin konsultacji przekazywane są studentom podczas pierwszych zajęć z przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>PODSTAWY PROGRAMOWANIA</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>FUNDAMNTALS OF PROGRAMMING</b>
Rodzaj przedmiotu	Obowiązkowy kierunkowy
Klasyfikacja ISCED	0613
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>Polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	2

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15 E	0	45	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

**Przedmiot rygorowy.**

### CEL PRZEDMIOTU

C1. Student posiada wiedzę na temat analizy i implementacji algorytmów, szacowania ich złożoności oraz wykorzystania struktur danych odpowiednich dla danego problemu.

C2. Student posiada uporządkowaną wiedzę ogólną na temat programowania w wybranym języku wysokiego poziomu.

C3. Student ma umiejętność syntezy i analizy uzyskanych informacji, potrafi logicznie myśleć wyciągając wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.

C4. Student potrafi w praktyczny sposób wykorzystać algorytmy do programowania zadanych metod w wybranym języku wysokiego poziomu.

C5. Student potrafi implementować w wybranym języku wysokiego poziomu własne rozwiązania problemów algorytmicznych z wykorzystaniem złożonych struktur programistycznych.

C6. Student ma zdolność krytycznej i sprawiedliwej samooceny oraz dostrzega znaczenie wiedzy teoretycznej przy rozwiązywaniu problemów praktycznych.

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

1. Wiedza z zakresu matematyki na poziomie maturalnym, działań na liczbach rzeczywistych i macierzach, ciągów liczbowych, własności elementarnych funkcji (tj. wykładnicza, logarytmiczna, wielomianowa).
2. Zaliczenie z przedmiotu B\_INF, C\_ALG.
3. Umiejętność stosowania podstawowej terminologii informatycznej.
4. Umiejętność korzystania z różnorodnych narzędzi i źródeł informacji.
5. Umiejętność logicznego myślenia, wnioskowania i łączenia faktów.
6. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
7. Umiejętność prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

## **EFEKTY UCZENIA SIĘ**

EU1. Student ma uporządkowaną wiedzę na temat tworzenia i analizy podstawowych algorytmów i struktur danych oraz szacowania ich złożoności.

EU2. Student posiada ugruntowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z programowaniem w wybranym języku wysokiego poziomu.

EU3. Student ma umiejętność samokształcenia się oraz integrowania uzyskanych informacji, dokonywania ich interpretacji, a także formułowania i uzasadniania opinii.

EU4. Student ma umiejętność:

- wyciągania wniosków i stosowania wiedzy z zakresu kodowania liczb całkowitych i rzeczywistych do rozwiązywania zadań programistycznych, a także
- wykorzystywania w praktyczny sposób algorytmów do analizy i implementacji zadanych metod wraz ze wstępną oceną ich złożoności.

EK5. Student potrafi zaprogramować proste aplikacje w wybranym języku wysokiego poziomu.

EU6. Student ma kompetencje w zakresie:

- zdolności krytycznej oceny posiadanej wiedzy,

- dostrzegania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych,
- zrozumienia potrzeby ciągłego doształcania się,
- podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁAD	Liczba godzin
Tablice, wskaźniki, referencje, funkcje. Dynamiczny przydział pamięci. Przekazywanie argumentów do funkcji. Funkcje przeciążone. Argumenty domniemane i nienazwane w funkcji, funkcje <i>inline</i> . Biblioteka IO. Typ wyliczeniowy. Elementy biblioteki <i>ctime</i> , <i>cstdlib</i> , <i>cmath</i> . Liczby pseudolosowe. Zmienne automatyczne i statyczne w funkcji. Przekształcanie typu obiektów.	<b>15</b>
Tablice znakowe. Argumenty z linii wywołania programu. Elementy biblioteki <i>cstring</i> . Typ string. Funkcje składowe klasy <i>string</i> .	
Strumienie plikowe. Manipulatory strumienia. Wczytywanie i zapisywanie danych do/z strumieni plikowych.	
Rodzaje wskaźników i pamięci. Wskaźniki do funkcji.	
Wprowadzenie pojęcia struktury. Tablice struktur. Przekazywanie obiektów typu strukturalnego do funkcji. Zastosowanie struktur do modelowania obiektów rzeczywistych.	
Struktury i organizacja danych.	
Forma zajęć – LABORATORIUM	Liczba godzin
Definiowanie prostych funkcji do rozwiązywania zadań algorytmicznych. Rekurencja. Tablice jedno- i wielowymiarowe, dynamiczny przydział pamięci. Przekazywanie argumentów do funkcji. Funkcje przeciążone. Tablice znakowe. Typ string. Strumienie plikowe. Utrwalenie wiadomości. Kolokwium.	<b>45</b>
Definiowanie obiektów typu strukturalnego. Przekazywanie obiektów typu strukturalnego do funkcji. Tablice struktur. Rozwiązywanie zadań algorytmicznych z wykorzystaniem typu strukturalnego. Utrwalenie wiadomości. Kolokwium.	
Podsumowanie wiedzy i umiejętności. Zaliczenie. Kolokwium poprawkowe.	

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji.
2. Platforma e-learningowa.
3. Zestaw zadań opracowany przez prowadzącego.
4. Konsultacje.

## SPOSOBY OCENY (F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)\*

<b>F1.</b> Ocena aktywności na zajęciach/w kursie.
<b>P1.</b> Ocena weryfikująca umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz osiągnięcia założonych efektów uczenia się – I kolokwium.
<b>P2.</b> Ocena weryfikująca umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz osiągnięcia założonych efektów uczenia się – II kolokwium.
<b>P3.</b> Ocena weryfikująca umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz osiągnięcia założonych efektów uczenia się – egzamin

\*) warunkiem uzyskania pozytywnej oceny końcowej z przedmiotu jest realizacja zadań sprawdzających (egzamin) oraz otrzymanie pozytywnej oceny będącej wypadkową ocen wynikających z średniej ważonej z ocen z kolokwiów, aktywności i obecności (ćwiczenia).

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	45
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	3
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		63
<b>2. Praca własna studenta</b>		

2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwiów zaliczeniowych	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie zadań z laboratoriów	33
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	15
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	39
Razem godzin pracy własnej studenta:		87
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		6
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,52
Liczba punktów <b>ECTS</b> , którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		3,48

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. wykłady w wersji elektronicznej
2. Lippman S., Lajoie J., Podstawy języka C++
3. <a href="https://cplusplus.com/reference">https://cplusplus.com/reference</a>
4. Standard języka C++
5. A. Bhargava, Algorytmy. Ilustrowany przewodnik
6. Stroustrup B., Programowanie. Teoria i praktyka z wykorzystaniem C++
7. A. Allain, C++. Przewodnik dla początkujących
8. Knuth D., Sztuka programowania I, II, III
9. prace badawczo-dydaktyczne prowadzących zajęcia (dostępne w Bibliotece Głównej PCz i/lub udostępniane zainteresowanym studentom bezpośrednio)

10.kursy i szkolenia dostępne online (Udemy, Khan Academy, EdX, itp.)

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

**dr hab. Elżbieta Gawrońska, prof. PCz, Katedra Informatyki,**  
[elzbieta.gawronska@pcz.pl](mailto:elzbieta.gawronska@pcz.pl)

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W07	C1	W1 – W15	1 – 4	F1 P1 – P3
<b>EU2</b>	K_W08	C2	W1 – W15	1 – 4	F1 P1 – P3
<b>EU3</b>	K_U08	C3	L1 – L15	1 – 4	P1 – P3
<b>EU4</b>	K_U14	C4	L1 – L15	1 – 4	P1 – P3
<b>EU5</b>	K_U16	C5	L1 – L15	1 – 4	P1 – P3
<b>EU6</b>	K_K01 K_K05	C6	W1 – W15 L1 – L15	1 – 4	P1 – P3

\*Ocena połówkowa 3.5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4.5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0

## FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b> (<50% pkt.)	<b>Na ocenę 3</b> (≥50% pkt.)	<b>Na ocenę 4</b> (≥75% pkt.)	<b>Na ocenę 5</b> (≥95% pkt.)
<b>EU 1</b>	Student ma niewystarczająco uporządkowaną wiedzę na temat tworzenia i analizy podstawowych algorytmów i struktur danych oraz szacowania ich złożoności.	Student ma wystarczająco uporządkowaną wiedzę na temat tworzenia i analizy podstawowych algorytmów i struktur danych oraz szacowania ich złożoności.	Student ma całkowicie uporządkowaną wiedzę na temat tworzenia i analizy podstawowych algorytmów i struktur danych oraz szacowania ich złożoności.	Student ma pełną i analitycznie uporządkowaną wiedzę na temat tworzenia i analizy podstawowych algorytmów i struktur danych oraz szacowania ich złożoności.
<b>EU 2</b>	Student ma niedostateczne umiejętności oraz nieugruntowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z programowaniem w wybranym języku wysokiego poziomu.	Student ma dostateczne umiejętności oraz ugruntowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z programowaniem w wybranym języku wysokiego poziomu.	Student ma dobre umiejętności oraz ugruntowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z programowaniem w wybranym języku wysokiego poziomu.	Student ma bardzo dobre i zaawansowane umiejętności oraz ugruntowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z programowaniem w wybranym języku wysokiego poziomu.
<b>EU 3</b>	Student ma niewystarczające	Student ma minimalne	Student ma dobre	Student ma bardzo dobre i

	umiejętności samokształcenia się oraz integrowania uzyskanych informacji, dokonywania ich interpretacji, a także formułowania i uzasadniania opinii.	umiejętności samokształceni a się oraz integrowania uzyskanych informacji, dokonywania ich interpretacji, a także formułowania i uzasadniania opinii.	umiejętności samokształceni a się oraz integrowania uzyskanych informacji, dokonywania ich interpretacji, a także formułowania i uzasadniania opinii.	zaawansowane umiejętności samokształceni a się oraz integrowania uzyskanych informacji, dokonywania ich interpretacji, a także formułowania i uzasadniania opinii.
<b>EU4</b>	Student ma niewystarczające umiejętności wyciągania wniosków i stosowania wiedzy z zakresu kodowania liczb całkowitych i rzeczywistych do rozwiązywania zadań programistycznych a także wykorzystywania w praktyczny sposób algorytmów do analizy i implementacji zadanych metod wraz ze wstępną	Student ma minimalne umiejętności wyciągania wniosków i stosowania wiedzy z zakresu kodowania liczb całkowitych i rzeczywistych do rozwiązywania zadań programistycznych a także wykorzystywani	Student ma dobre umiejętności wyciągania wniosków i stosowania wiedzy z zakresu kodowania liczb całkowitych i rzeczywistych do rozwiązywania zadań programistyczny	Student ma bardzo dobre i zaawansowane umiejętności wyciągania wniosków i stosowania wiedzy z zakresu kodowania liczb całkowitych i rzeczywistych do rozwiązywania zadań programistyczny

	oceną ich złożoności.	zadanych metod wraz ze wstępną oceną ich złożoności.	zadanych metod wraz ze wstępną oceną ich złożoności.	implementacji zadanych metod wraz ze wstępną oceną ich złożoności.
<b>EU5</b>	Student nie potrafi zaprogramować proste aplikacje w wybranym języku wysokiego poziomu.	Student potrafi zaprogramować bardzo proste aplikacje w wybranym języku wysokiego poziomu.	Student ma dobre umiejętności programowania aplikacji w wybranym języku wysokiego poziomu.	Student ma bardzo dobre i zaawansowane umiejętności programowania aplikacji w wybranym języku wysokiego poziomu.
<b>EU6</b>	Student ma niewystarczające kompetencje w zakresie zdolności krytycznej oceny posiadanej wiedzy, dostrzegania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, zrozumienia potrzeby ciągłego doształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych,	Student ma minimalne kompetencje w zakresie zdolności krytycznej oceny posiadanej wiedzy, dostrzegania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, zrozumienia potrzeby ciągłego doształcania	Student ma szerokie kompetencje w zakresie zdolności krytycznej oceny posiadanej wiedzy, dostrzegania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, zrozumienia potrzeby ciągłego doształcania	Student ma pełne kompetencje w zakresie zdolności krytycznej oceny posiadanej wiedzy, dostrzegania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, zrozumienia potrzeby ciągłego doształcania

	osobistych i społecznych.	się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.	się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
--	---------------------------	--	---	--

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku dotyczące procesu uczenia się umieszczane są na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) i/lub na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacje na temat planu zajęć, postawionych wymagań, zasad zaliczenia oraz godzin konsultacji przekazywane są studentom podczas pierwszych zajęć z przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>PODSTAWY PRZEDSIĘBIORCZOŚCI I ZARZĄDZANIA PRACAMI BADAWCZYMI I ROZWOJOWYMI</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>FUNDAMENTALS OF ENTREPRENEURSHIP AND MANAGEMENT IN RESEARCH AND DEVELOPMENT</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>humanistyczno-społeczny</b>
Klasyfikacja ISCED	0413
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	1

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	15	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Wykształcenie postaw przedsiębiorczych i poznanie zagadnień związanych z zarządzaniem pracami w przedsiębiorstwie
- C2. Przygotowanie do prowadzenia prac naukowych, badawczych i rozwojowych

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

1. brak

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student ma wiedzę w zakresie podstaw przedsiębiorczości i zarządzania .

EU 2 – Student ma umiejętność niezbędną do organizacji prac naukowych i badawczych .

EU 3 – Student ma kompetencje myślenia i działania w sposób innowacyjny i przedsiębiorczy z uwzględnieniem interesu publicznego i potrzeb środowiska społecznego .

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – wykłady</b>	<b>Liczba godzin</b>
Przedsięwzięcie informatyczne, system informatyczny a informacyjny: technologie, techniki i podstawowe definicje. Przedsiębiorczość. Czynniki kształtujące postawę przedsiębiorczą	<b>1</b>
Badacz czy naukowiec? Metodologie pracy naukowej i prowadzenia badań naukowych. Obszary aktywności w sferze badawczo-rozwojowej: badania podstawowe i stosowane, prace rozwojowe	<b>1</b>
Zarządzanie strategiczne we współczesnym przedsiębiorstwie i placówkach badawczo-rozwojowych	<b>1</b>
Zarządzanie taktyczne i operacyjne – sfera IT w organizacji.	<b>1</b>
Metody zarządzania operacyjnego.	<b>1</b>
Metody zarządzania operacyjnego w warunkach wysokiego ryzyka.	<b>1</b>
Prace rozwojowe z efektami postaci technologii, systemów, usług i urządzeń. Poziomy gotowości technologicznej i planowanie zadań	<b>1</b>
Prace rozwojowe z efektami postaci technologii, systemów, usług i urządzeń. Poziomy gotowości technologicznej i planowanie zadań	<b>1</b>
Kompleksowe zarządzanie projektami: harmonogramowanie zadań	<b>1</b>
Kompleksowe zarządzanie projektami: obliczanie budżetu i kosztorysowanie	<b>1</b>
Kompleksowe zarządzanie projektami: zarządzanie zasobami ludzkimi	<b>1</b>
Metodyki zarządzania projektami oparte na produktach. Kaskadowe i iteracyjno-przyrostowe metodyki wytwarzania oprogramowania	<b>1</b>
Manifest Agile jako deklaracja wspólnych zasad dla zwinnych metodyk tworzenia oprogramowania	<b>1</b>

Projekty wysokiego ryzyka i programowanie ekstremalne	1
Rewolucja sztucznej inteligencji. Potencjał i bariery innowacyjności w Polsce, w Europie i na świecie. Dobre praktyki w zarządzaniu usługami informatycznymi: strategia, projektowanie, przekazanie, eksploracja i ciągła poprawa	1
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	<b>Liczba godzin</b>
Definiowanie celów i profilowanie działalności przedsiębiorstwa. Test przedsiębiorczości	1
Definiowanie problemów naukowych i badawczych. Badania podstawowe i stosowane, prace rozwojowe: wybór metodologii pracy naukowej i prowadzenia badań naukowych	1
Zarządzanie strategiczne. Elementy strategii. Analiza SWOT.	1
Zarządzanie taktyczne i operacyjne. Diagram pokrewieństwa, relacji, Ishikawy	1
Wykres Gantta. Diagram Pareto-Lorentza.	1
Metoda CPM.	1
Metoda PERT.	1
Metoda CCPM.	1
Podział wg poziomów gotowości technologicznej i planowanie zadań. Harmonogramowanie zadań	1
Obliczanie budżetu i kosztorysowanie. Zarządzanie zasobami ludzkimi	1
Ćwiczenia z metodyk zarządzania projektami opartymi na produktach	1
Ćwiczenia z metodyk kaskadowych i iteracyjno-przyrostowych wytwarzania oprogramowania	1
Ćwiczenia ze zwinnych metodyk tworzenia oprogramowania	1
Ocena ryzyka przedsięwzięcia. Procedowanie umów konsorcjalnych.	1
Autoanaliza potencjału i bariery innowacyjności przedsięwzięcia. Ocena projektu.	1

### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. – wykład multimedialny
2. – ćwiczenia audytoryjne
3. – projekt

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1.</b> – ocena aktywności
<b>P1.</b> – ocena projektu

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

<b>L.p.</b>	<b>Forma aktywności</b>	<b>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</b>
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	7
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	5
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	3
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>2</b>

Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1,2
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1,1

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Jan Targalski (red.), Przedsiębiorczość i zarządzanie małym i średnim przedsiębiorstwem, Difin, 2014
2. Marcin Żmigrodzki, Zarządzanie projektami dla początkujących. Jak zmienić wyzwanie w proste zadanie. Wydanie II, Onepress, 2018
3. Steve Blank, Bob Dorf, Podręcznik startupu. Budowa wielkiej firmy krok po kroku, Onepress, 2012
4. Camille Fournier, Od inżyniera do menedżera. Tajniki lidera zespołów technicznych, Helion, 2018
5. Jurgen Appelo, Zarządzanie 3.0. Kierowanie zespołami z wykorzystaniem metodyk Agile, Helion, 2016
6. Jake Knapp, John Zeratsky, Braden Kowitz, Pięciodniowy sprint. Rozwiązywanie trudnych problemów i testowanie pomysłów, Helion 2017
7. Henning Wolf, Zwinne projekty w klasycznej organizacji. Scrum, Kanban, XP, Helion, 2014
8. Frascati Manual, Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development, <a href="http://www.oecd.org/innovation/inno/frascati-manual.htm">http://www.oecd.org/innovation/inno/frascati-manual.htm</a>

### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

Dr hab. inż. Janusz Starczewski, Katedra Inteligentnych Systemów Informatycznych (WIMil), janusz.starczewski@pcz.pl
---

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W22	C1, C2	W1,4-15 C1,4-15	1, 2	F1 P1
EU2	K_U2, K_U3, K_U22	C1, C2	W2,3,1-15 C2,3,5-15	1, 2	F1 P1
EU3	K_K03, K_K04, K_K05, K_K06	C1, C2	W1-15 C1-15	1, 2	F2 P1

## FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student ma niewystarczającą wiedzę w zakresie podstaw przedsiębiorczości i zarządzania .	Student ma wystarczającą wiedzę w zakresie podstaw przedsiębiorczości i zarządzania .	Student ma całkowitą wiedzę w zakresie podstaw przedsiębiorczości i zarządzania .	Student ma pełną, ugruntowaną i analityczną wiedzę w zakresie podstaw przedsiębiorczości i zarządzania .
EU 2	Student ma niedostateczną <b>Błąd! Nie można odnaleźć źródła</b>	Student ma dostateczną <b>Błąd! Nie można odnaleźć źródła</b>	Student ma dobrą <b>Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołań.</b>	Student ma bardzo dobrą i zaawansowaną <b>Błąd! Nie można</b>

	odwołania.	odwołania.		odnaleźć źródła odwołań.
EU 2	Student ma niewystarczające kompetencje myślenia i działania w sposób innowacyjny i przedsiębiorczy z uwzględnieniem interesu publicznego i potrzeb środowiska społecznego .	Student ma minimalne kompetencje myślenia i działania w sposób innowacyjny i przedsiębiorczy z uwzględnieniem interesu publicznego i potrzeb środowiska społecznego .	Student ma szerokie kompetencje myślenia i działania w sposób innowacyjny i przedsiębiorczy z uwzględnieniem interesu publicznego i potrzeb środowiska społecznego .	Student ma pełne kompetencje myślenia i działania w sposób innowacyjny i przedsiębiorczy z uwzględnieniem interesu publicznego i potrzeb środowiska społecznego .

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>PODSTAWY SIECI KOMPUTEROWYCH</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>FOUNDATIONS OF COMPUTER NETWORKS</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0612
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	3

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	15	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z zasadami działania sieci komputerowych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie doboru standardu sieci komputerowej do potrzeb i warunków.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności z zakresu eksploatacji sieci komputerowych.
- C4. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności projektowania i instalowania niewielkich sieci komputerowych, w tym obsługi i konfiguracji urządzeń sieciowych.
- C5. Nabycie przez studentów wiedzy i umiejętności z zakresu konfiguracji i eksploatacji związanych z komunikacją elementów systemów operacyjnych.

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

1. Wiedza z zakresu podstaw elektroniki.
2. Znajomość podstawowych pojęć z zakresu podstaw informatyki i programowania.
3. Znajomość systemów liczbowych, umiejętność wykonywania w nich operacji arytmetycznych oraz konwersji między systemami.
4. Umiejętność wykonywania działań matematycznych do rozwiązywania postawionych zadań.
5. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
6. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
7. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

## **EFEKTY UCZENIA SIĘ**

- EU 1 – posiada wiedzę na temat działania sieci komputerowych,  
EU 2 – zna najpopularniejsze standardy sieci komputerowych,  
EU 3 – zna ważniejsze protokoły sieciowe,  
EU 4 – zna zastosowanie poszczególnych urządzeń sieciowych,  
EU 5 – potrafi zaprojektować i zbudować niewielką sieć komputerową,  
EU 6 – potrafi skonfigurować, w podstawowym zakresie, wybrane urządzenia sieciowe,  
EU 7 – potrafi posługiwać się funkcjami systemów operacyjnych w zakresie obsługi sieci komputerowej,  
EU 8 – potrafi podjąć kroki diagnostyczne i naprawcze w przypadku najczęstszych awarii sieci lokalnych,  
EU 9 – potrafi przygotować sprawozdanie z przebiegu realizacji ćwiczeń.

## **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1</b> – Wprowadzenie do problematyki sieci. Topologie sieci komputerowych.	<b>1</b>
<b>W 2</b> – Metody dostępu do medium transmisyjnego. Problemy transmisji. Przegląd mediów transmisyjnych.	<b>1</b>
<b>W 3</b> – Model referencyjny ISO/OSI. Standard 802 i adresowanie MAC.	<b>1</b>
<b>W 4</b> – Przegląd historyczny wybranych technologii sieci LAN	<b>1</b>

<b>W 5</b> – Sieci Ethernet.	<b>1</b>
<b>W 6</b> – Sieci bezprzewodowe 802.11, 802.15, 802.16	<b>1</b>
<b>W 7</b> – Urządzenia sieci LAN.	<b>1</b>
<b>W 8</b> – Zadania i klasyfikacja sieci.	<b>1</b>
<b>W 9</b> – Sieć Internet, usługi w sieci Internet.	<b>1</b>
<b>W 10, W 11</b> – Stos TCP/IP. Protokoły IPv4 i IPv6, ARP, ICMP, TCP, UDP, DHCP. Usługi nazw DNS.	<b>2</b>
<b>W 12</b> – Trasowanie w sieciach TCP/IP.	<b>1</b>
<b>W 13</b> – Sieci rozległe i protokoły SLIP, PPP.	<b>1</b>
<b>W 14</b> – Sieci NAS i SAN, wirtualizacja.	<b>1</b>
<b>W 15</b> – Podłączanie sieci LAN do Internetu oraz dostęp zdalny.	<b>1</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1</b> – Wykonywanie prostych połączeń kablowych i ich diagnostyka.	<b>1</b>
<b>L 2</b> – Badanie sieci współdzielonej Ethernet za pomocą symulatora.	<b>1</b>
<b>L 3</b> – Badanie przełączanej sieci Ethernet za pomocą symulatora.	<b>1</b>
<b>L 4</b> – Badanie sieci o topologii pierścieniowej za pomocą symulatora.	<b>1</b>
<b>L 5</b> – Zapoznanie z analizatorem ruchu sieciowego, np. Wireshark, Anasil.	<b>1</b>
<b>L 6</b> – Konfigurowanie protokołu IPv4, statyczny i dynamiczny przydział adresu.	<b>1</b>
<b>L 7</b> – Zastosowanie protokołu ICMP.	<b>1</b>
<b>L 8</b> – Translacja adresów, wykorzystanie protokołów ARP i DNS.	<b>1</b>
<b>L 9</b> – Przełącznik zarządzalny.	<b>1</b>
<b>L 10</b> – Konfigurowanie bramy.	<b>1</b>
<b>L 11</b> – Praca w sieci komputerowej Windows: logowanie, badanie otoczenia sieciowego, ustalanie i badanie praw dostępu do plików i drukarek, współdzielenie zasobów, przyłączanie drukarki sieciowej.	<b>1</b>
<b>L 12</b> – Konfigurowanie protokołu IPv6, statyczny i dynamiczny przydział adresu.	<b>1</b>
<b>L 13, 14</b> – Konfigurowanie routerów i badanie protokołów routingu m.in. za pomocą symulatora.	<b>2</b>
<b>L 15</b> – Sprawdzian wiadomości.	<b>1</b>

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
3. – prezentacja urządzeń, narzędzi i oprogramowania
4. – opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
5. – stanowiska laboratoryjne – komputerowe
6. – narzędzia diagnostyczne
7. – sieciowe urządzenia sprzęgające

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie wykładu (lub egzamin)

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30

<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		45
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>3</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,8

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. Tanenbau Andrew S: Sieci komputerowe, Helion 2004.
2. Sportach Mark: Sieci komputerowe. Księga eksperta. Helion 2004.
3. Siyan Karanjit S., Parker Tim: TCP/IP. Księga eksperta. Helion 2002.
4. Vademecum Teleinformatyka. Praca zbiorowa IDG Poland S.A. 1999.
5. Vademecum Teleinformatyka II. Praca zbiorowa IDG Poland S.A. 2002.
6. Vademecum Teleinformatyka III. Praca zbiorowa IDG Poland S.A. 2004.
7. Derfler Frank, Freed Les: Okablowanie sieciowe w praktyce. Księga eksperta. Helion 2000.
8. Sosinsky Barrie: Sieci komputerowe. Biblia. Helion 2011.

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

<b>dr hab. inż. Robert Nowicki, prof. PCz, Katedra Inteligentnych Systemów Informatycznych (WIMiI), robert.nowicki@kik.pcz.pl</b>
---

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU 1</b>	K_W12 K_U17	C1, C2	W1 - W4, L2 – L8	1, 2, 4, 5	F1 – F4, P1, P2
<b>EU 2</b>	K_W12	C1, C2	W4 – W7, W13, W14	1	F1 – F4, P1, P2
<b>EU 3</b>	K_W12 K_W14	C1	W3, W10 - W14, L6, L7, L8, L12	1, 2, 4, 5	F1 – F4, P1, P2
<b>EU 4</b>	K_W12	C1, C3, C4	W7, W12 – W14, L9, L10, L13, L14	1, 2, 3, 4, 5	F1 – F4, P1, P2
<b>EU 5</b>	K_U20	C3	W1 – W15, L1 – L14	1, 2, 4, 5	F1 – F4, P1, P2
<b>EU 6</b>	K_U17	C3, C4	W7, L6, L9, L10, L12, L13, L14	1, 2, 4, 5, 7	F1 – F4, P1, P2
<b>EU 7</b>	K_W09 K_W14 K_U17	C4	W10, W11, L7, L11	1, 2, 4, 5	F1 – F4, P1, P2
<b>EU 8</b>	K_W09 K_W14 K_U17	C1, C3, C4	W10, W11, L1, L7,	1, 2, 4, 5, 6, 7	F1 – F4, P1, P2
<b>EU 9</b>	K_U11 K_K01		L1 – L14	4	F3

**FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY**

Efekty uczenia	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu działania sieci komputerowych.	Student częściowo opanował wiedzę z działania sieci komputerowych.	Student opanował wiedzę z zakresu działania sieci komputerowych, potrafi odnieść wiedzę do konkretnych sytuacji.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
<b>EU 2</b>	Student nie potrafi wymienić najważniejszych standardów sieci komputerowych.	Student nie rozróżnia standardów sieci komputerowych.	Student zna i potrafi opisać najpopularniejsze standardy sieci komputerowych.	Student zna najpopularniejsze standardy sieci komputerowych, potrafi wskazać ich cechy, wybrać standard zależnie od istniejących potrzeb i ograniczeń oraz uzasadnić wybór. Samodzielnie

				zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
<b>EU 3</b>	Student nie potrafi wymienić protokołów używanych w stosie TCP/IP.	Student potrafi wymienić ważniejsze protokoły, zna ich zastosowania, nie zna budowy nagłówek.	Student zna zastosowanie poszczególnych protokołów oraz potrafi określić informacje zawarte w ich nagłówkach.	Student zna zastosowanie poszczególnych protokołów oraz potrafi określić informacje zawarte w ich nagłówkach. Samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
<b>EU 4</b>	Student nie rozróżnia urządzeń sieciowych.	Student potrafi klasyfikować urządzenia sieciowe, zna ich zastosowanie.	Student rozróżnia wybrane urządzenia sieciowe. Potrafi porównać ich parametry podane przez producenta.	Student rozróżnia wybrane urządzenia sieciowe. Zna znaczenie ich parametrów. Potrafi dobrać urządzenie do potrzeb użytkownika. Samodzielnie zdobywa i

				poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
<b>EU 5</b>	Student nie potrafi połączyć komputerów w celu przesyłania danych.	Student potrafi zbudować najprostszą sieć komputerową.	Student potrafi zaprojektować niewielką sieć składającą się z kilku podsieci.	Student potrafi zaprojektować sieć komputerową dobierając elementy stosowanie do postawionych wymagań. Potrafi uzasadnić wybór. Samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
<b>EU 6</b>	Student nie rozróżnia urządzeń sieciowych.	Student potrafi klasyfikować urządzenia sieciowe, zna ich zastosowanie.	Student potrafi konfigurować wybrane urządzenia sieciowe.	Student rozumie parametry urządzeń sieciowych, potrafi je konfigurować. Samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy

				użyciu różnych źródeł.
<b>EU 7</b>	Student nie zna parametrów łącz udostępnianych przez operatorów.	Student zna podstawowe parametry łącz oferowanych przez operatorów.	Student potrafi porównać oferty operatorów. Wie jak zweryfikować utrzymanie parametrów.	Student potrafi porównać oferty operatorów. Potrafi zweryfikować parametry usługi. Potrafi określić wymagania dotyczące parametrów łącz dla użytkownika.
<b>EU 8</b>	Student nie potrafi rozpocząć diagnostyki niesprawnej sieci komputerowej.	Student potrafi zdiagnozować niesprawność przewodów komunikacyjnych.	Student potrafi posługiwać się testerem okablowania oraz analizatorem protokołów. Potrafi je wykorzystać w diagnostyce prostych przypadków.	Student potrafi zdiagnozować oraz uruchomić niesprawną sieć komputerową w zakresie najczęściej występujących niesprawności. Potrafi użyć odpowiedni sprzęt diagnostyczny. Samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy

				użyciu różnych źródeł.
<b>EU 9</b>	Student nie opracował sprawozdania. Student nie potrafi zaprezentować wyników swoich badań	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, ale nie potrafi dokonać interpretacji oraz analizy wyników własnych badań	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi prezentować wyniki swojej pracy oraz dokonuje ich analizy	Student wykonał sprawozdanie z wykonanego ćwiczenia, potrafi w sposób zrozumiały prezentować, oraz dyskutować osiągnięte wyniki

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>PRAKTYKA ZAWODOWA</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>APPRENTICESHIP</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>obowiązkowy kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	6

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	0	0	150

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie umiejętności praktycznych uzupełniających wiedzę uzyskaną przez studenta w toku zajęć dydaktycznych.
- C2. Nabycie pewnych kwalifikacji zawodowych, które umożliwią bezpośrednie poznanie specyfiki działalności firmy, instytucji oraz lepsze przygotowanie do późniejszej pracy.
- C3. Utrwalenie oraz konfrontacja wiedzy teoretycznej z rzeczywistością praktyczną
- C4. Pomoc przy sprecyzowaniu zainteresowań zawodowych na przyszłość.

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

1. Zaznajomienie się z obowiązującymi zasadami realizacji praktyk.
2. Student otrzymuje skierowanie na praktykę zawodową, z którym zgłasza się do zakładu pracy w ustalonym terminie.
3. Na okres praktyk student ma obowiązek ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków (NNW).
4. Zawarcie umowy pomiędzy uczelnią a placówką, w której student ma realizować praktykę.

## **EFEKTY UCZENIA SIĘ**

- EU 1 – zna przepisy w zakresie bezpieczeństwa pracy i ochrony danych związanych z zakresem powierzonych zadań,
- EU 2 – ma wiedzę odnośnie realizowanych zadań praktycznych,
- EU 3 – ma wiedzę odnośnie swoich preferencji oraz charakteru przyszłej pracy,
- EU 4 – potrafi w sposób praktyczny wykorzystać wiedzę, zdobytą w dotychczasowym toku studiów, do konkretnego zastosowania, zgodnego z przynajmniej jednym punktem ramowego programu praktyk,
- EU 5 – potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów,
- EU 6 – potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, ocenić ryzyko i sytuacje pojawiające się w życiu zawodowym pod względem prawnym i etycznym,
- EU 7 – ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – PRAKTYKA</b>	<b>Liczba godzin</b>
<p>W ramach ramowego programu praktyk, student realizuje przynajmniej jedno z wymienionych zadań:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Prace związane z modelowaniem matematycznym i analizą danych: stosowanie metod matematycznych i narzędzi informatycznych do analizy i rozwiązywania problemów decyzyjnych występujących w rozmaitych obszarach rzeczywistości społeczno-gospodarczej.</li><li>2. Prace w zakresie matematyki finansowej i bezpieczeństwa danych: stosowanie metod matematycznych i statystycznych oraz narzędzi informatycznych w analizie rynków finansowych i ubezpieczeniowych.</li><li>3. Prace badawczo-rozwojowe z zakresu matematyki stosowanej i technologii informatycznych:<ol style="list-style-type: none"><li>a) Udział w projektach badawczo-rozwojowych realizowanych w uczelniach, instytucjach naukowo-badawczych lub innych przedsiębiorstwach realizujących takie zadania,</li><li>b) Współudział w przygotowywaniu wniosków, studiów wykonalności i innej potrzebnej dokumentacji w ramach projektów badawczo-rozwojowych.</li></ol></li></ol>	<b>150</b>

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Spotkanie informacyjne zaznajamiające studentów z zasadami obowiązującymi przy realizacji praktyk, ich obowiązkami oraz prawami - przeprowadza Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk.
2. – Zapoznanie studenta z tematyką realizowanych zadań, przez zakładowego opiekuna praktyk. Metody nauczania mogą być różne (objaśnienie, szkolenie itd.).
3. – Kontrola zakładowego opiekuna przez cały okres praktyk.

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1.</b> – Ocena praktyki wystawiona przez zakładowego opiekuna praktyk
<b>P1.</b> – Weryfikacja dzienniczka praktyk
<b>P2.</b> – Pytania dotyczące realizowanych przez studenta zadań

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
1.8	Realizacja praktyk	150
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		150
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>6</b>

Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	6
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	6

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Według zalecenia w miejscu praktyki

## KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr. inż. Łukasz Bartczuk, Katedra Inteligentnych Systemów Informatycznych (WIMil), lukasz.bartczuk@pcz.pl

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EU1</b>	K_K02 K_K03 K_K04	C1		1	F1, P2
<b>EU2</b>	K_K02 K_K03 K_K04	C3		2,3	F1,P1, P2
<b>EU3</b>	K_K02 K_K03 K_K04	C3		2,3	F1,P1, P2
<b>EU4</b>	K_K02 K_K03 K_K04	C3		2,3	F1,P1, P2

<b>EU5</b>	K_K02 K_K03 K_K04	C2		2,3	F1,P1, P2
<b>EU6</b>	K_K02 K_K03 K_K04	C2		2,3	F1,P1, P2
<b>EU7</b>	K_K02 K_K03 K_K04	C1		2,3	F1,P1, P2

### **FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY**

Zaliczenia praktyk zawodowych dokonuje Pełnomocnik Dziekana ds. Praktyk Programowych na kierunku Matematyka Stosowana i Technologie Informatyczne na podstawie oceny wstawionej przez zakładowego opiekuna praktyk. Podstawą zaliczenia praktyk zawodowych jest przedłożenie dzienniczka praktyk oraz opinii o praktykancie stanowiącą słowne uzasadnienie oceny.

Praktyka zawodowa może być również zaliczona przez Dziekana Wydziału na podstawie przedstawionej przez studenta umowy o pracę, umowy o dzieło, umowy zlecenia lub dokumentów potwierdzających wcześniejsze odbycie praktyki, przy czym czas trwania wspomnianych umów nie może być krótszy niż czas trwania praktyki. Dodatkowym wymogiem jest aby wcześniej odbyta praktyka miała miejsce w trakcie trwania studiów.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0613
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	3

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30E	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z obiektowym paradygmatem programowania.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności dotyczących projektowania i programowania obiektowego oraz wykorzystania wybranych modeli obiektowych i wzorców projektowych.

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

1. Wiedza z algorytmów i struktur danych oraz podstaw programowania w językach wysokiego poziomu.
2. Umiejętność praktycznego programowania w językach wysokiego poziomu.
3. Umiejętność korzystania z podstawowych struktur danych.
4. Umiejętność korzystania ze źródeł informacji, w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.

5. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.

6. Znajomość podstawowych technik modelowania i programowania baz danych.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student ma wiedzę z zakresu mechanizmów programowania obiektowego i wybranych modeli obiektowych.

EU 2 – Student ma umiejętność projektowania i implementowania modelu obiektowego.

EU 3 – Student ma kompetencje w zakresie aktualizacji posiadanej przez siebie wiedzy.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
W 1 - Wprowadzenie do programowania obiektowego.	2
W 2 - Klasa i obiekt. Składowe klasy.	2
W 3 - Hermetyzacja, dziedziczenie, polimorfizm, abstrakcja i finalizacja.	4
W 4 – Interfejsy i struktury.	2
W 5 – Tablice i mechanizmy indeksujące.	2
W 6 – Różne aspekty przeciążania.	2
W 7 - Ciągi znaków i wyrażenia regularne.	2
W 8 – Operacje wejścia, wyjścia, strumienie, serializacja.	2
W 9 – Wyjątki.	2
W 10 - Kolekcje dynamiczne.	2
W 11 - Refleksja i atrybuty.	2
W 12 – Wybrane biblioteki do obiektowego tworzenia aplikacji mających dostęp do danych. Mapowanie obiektowo-relacyjne.	4
W 13 – Wybrane biblioteki do obiektowego tworzenia aplikacji okienkowych.	2
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
L 1. - Narzędzia programistyczne wykorzystywane na laboratorium.	2
L 2 - Klasa i obiekt. Składowe klasy.	2
L 3 - Hermetyzacja, dziedziczenie, polimorfizm, abstrakcja i finalizacja.	4
L 4 – Interfejsy i struktury.	2
L 5 – Tablice i mechanizmy indeksujące.	2

L 6 – Różne aspekty przeciążania.	2
L 7 - Ciągi znaków i wyrażenia regularne.	2
L 8 – Operacje wejścia, wyjścia, strumienie, serializacja.	2
L 9 – Wyjątki.	2
L 10 - Kolekcje dynamiczne.	2
L 11 - Refleksja i atrybuty.	2
L 12 – Wybrane biblioteki do obiektowego tworzenia aplikacji mających dostęp do danych. Mapowanie obiektowo-relacyjne.	4
L 13 – Wybrane biblioteki do obiektowego tworzenia aplikacji okienkowych.	2

### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem instrukcji
3. – oprogramowanie do tworzenia i testowania oprogramowania

### **SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych.
F3. – ocena aktywności podczas zajęć.
P1. – ocena weryfikująca umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – I kolokwium.
P2. – ocena weryfikująca umiejętności rozwiązywania postawionych problemów - II kolokwium.
P3. – ocena weryfikująca wiedzę na temat treści przekazywanych na przedmiocie - pisemne zaliczenie wykładu.

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		62
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	27
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	9
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	27
Razem godzin pracy własnej studenta:		63
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		5
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,5
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,3

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Mark J. Price, C# 7.1 i.NET Core 2.0 dla programistów aplikacji wieloplatformowych, Helion, 2018.
2. Paul Deitel, Harvey Deitel, Programowanie w Javie. Solidna wiedza w praktyce, Helion, 2018.
3. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson, John M. Vlissides, „Wzorce projektowe. Elementy oprogramowania obiektowego wielokrotnego użytku”, Helion, 2010.

## KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)

1. prof. dr hab. inż. Krzysztof Cpałka, Katedra Inteligentnych Systemów Informatycznych (WIMil), krzysztof.cpalka@pcz.pl
2. dr hab. inż. Marcin Zalański, prof. PCz, Katedra Inteligentnych Systemów Informatycznych (WIMil), marcin.zalasinski@pcz.pl

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W08, K_W13	C1, C2	W1-13 L1-13	1-3	F1-F3, P1, P2, P3
EU2	K_U01, K_U11, K_U15	C1, C2	W1-13 L1-13	1-3	F1-F3, P1, P2, P3
EU3	K_K01, K_K04	C1, C2	W1-13 L1-13	1-3	F1-F3, P1, P2, P3

## FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student ma niewystarczającą wiedzę w zakresie podstaw przedsiębiorczości i zarządzania .	Student ma wystarczającą wiedzę w zakresie podstaw przedsiębiorczości i zarządzania .	Student ma dobrą wiedzę w zakresie podstaw przedsiębiorczości i zarządzania .	Student ma bardzo dobrą wiedzę w zakresie podstaw przedsiębiorczości i zarządzania .
EU 2	Student ma niedostateczną <b>Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.</b>	Student ma dostateczną <b>Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.</b>	Student ma dobrą <b>Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.</b>	Student ma bardzo dobrą <b>Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.</b>
EU 3	Student ma niewystarczające kompetencje myślenia i działania w sposób innowacyjny i przedsiębiorczy z uwzględnieniem interesu publicznego i potrzeb środowiska społecznego .	Student ma dostateczne kompetencje myślenia i działania w sposób innowacyjny i przedsiębiorczy z uwzględnieniem interesu publicznego i potrzeb środowiska społecznego .	Student ma dobre kompetencje myślenia i działania w sposób innowacyjny i przedsiębiorczy z uwzględnieniem interesu publicznego i potrzeb środowiska społecznego .	Student ma bardzo dobre kompetencje myślenia i działania w sposób innowacyjny i przedsiębiorczy z uwzględnieniem interesu publicznego i potrzeb środowiska społecznego .

\* Ocena półkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>PROGRAMOWANIE STRON INTERNETOWYCH</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>WEBSITES PROGRAMMING</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0612
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>Polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<i>4</i>
Semestr	<i>4</i>

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami i technikami tworzenia stron internetowych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie tworzenia stron internetowych, w tym części aplikacji internetowych działających w przeglądarce.

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

1. Wiedza z podstaw programowania w językach wysokiego poziomu oraz podstawowych technologii i technik wykorzystywanych w sieci Internet.
2. Umiejętność praktycznego wykorzystania sieci Internet.

3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – Student ma wiedzę i umiejętności na temat tworzenia stron internetowych w językach HTML i CSS, jak również o dodatkowych bibliotekach, które mogą mu ułatwić tworzenie interfejsu użytkownika.

EU 2 – Student ma wiedzę i umiejętności na temat tworzenia aplikacji internetowych.

EU 3 - Student ma kompetencje w zakresie programowania stron internetowych

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – Wykład</b>	<b>Liczba godzin</b>
W 1 – Tworzenie stron internetowych w języku HTML	1
W 2/3 – Ustalanie wyglądu strony internetowej za pomocą języka CSS	2
W 4 – Omówienie wybranych bibliotek ułatwiających tworzenie interfejsu użytkownika	1
W 5/6 – Wprowadzenie do języka JavaScript; Model DOM.	2
W 7 – Tworzenie aplikacji obiektowych w JavaScript; Wzorce projektowe	1
W 8/9 – Wprowadzenie do wizualizacji danych na stronach internetowych	2
W 10 – Biblioteki ułatwiające tworzenie aplikacji w JavaScript	1
W 11/12 – Tworzenie aplikacji internetowych po stronie serwera	2
W 13 – Tworzenie asynchronicznych aplikacji internetowych	1
W 14/15 – Tworzenie aplikacji internetowych wykorzystujących bazy danych	2
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>	<b>Liczba godzin</b>
L 1 – Tworzenie stron internetowych w języku HTML	1
L 2/3 – Ustalanie wyglądu strony internetowej za pomocą języka CSS	2
L 4 – Omówienie wybranych bibliotek ułatwiających tworzenie interfejsu użytkownika	1
L 5/6 – Wprowadzenie do języka JavaScript; Model DOM.	2
L 7 – Tworzenie aplikacji obiektowych w JavaScript; Wzorce projektowe	1

L 8/9 – Wprowadzenie do wizualizacji danych na stronach internetowych	2
L 10 – Biblioteki ułatwiające tworzenie aplikacji w JavaScript	1
L 11/12 – Tworzenie aplikacji internetowych po stronie serwera	2
L 13 – Tworzenie asynchronicznych aplikacji internetowych	1
L 14 – Tworzenie aplikacji internetowych wykorzystujących bazy danych	1
L 15 – Kolokwium zaliczeniowe	1

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych, tablicy i kredy.
2. Laboratoria – instrukcje + zestawy zadań

### SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów (zaliczenie na ocenę)
P2. – ocena opanowania materiału będącego przedmiotem wykładu (zaliczenie na ocenę)

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45

<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	35
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		55
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,6

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. P. Lubbers, B. Alberts, F. Salim, "HTML 5. Zaawansowane programowanie", Helion 2013
2. P. Gasston, „CSS3. Podręcznik nowoczesnego webdevelopera”, Helion 2015
3. K. Simpson „Tajniki języka JavaScript. ECMAScript 6 i dalej.” , Helion 2016
4. R. Gryczan, „Bootstrap. Tworzenie własnych stylów graficznych”, Helion 2017
5. S. Murray, „Interaktywna wizualizacja danych”, Helion 2014
6. A. Freeman „ASP.NET Core MVC 2. Zaawansowane programowanie” Helion 2018

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

1. <b>Łukasz Bartczuk, Katedra Inteligentnych Systemów Informatycznych (WIMiI), <a href="mailto:Lukasz.Bartczuk@pcz.pl">Lukasz.Bartczuk@pcz.pl</a></b>
--

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W10, K_U18	C1,C2	W1-W10, U1-U10	1,2	F1, P1-P2
EU2	K_W10, K_U18	C1,C2	W5-W15 U1-U15	1,2	F1, P1-P2
EU3	K_K01, K_K02	C1,C2	W1-W15 U1-U15	1,2	F1, P1-P2

## FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	Student ma niewystarczającą wiedzę w zakresie podstaw przedsiębiorczości i zarządzania .	Student ma wystarczającą wiedzę w zakresie podstaw przedsiębiorczości i zarządzania .	Student ma całkowitą wiedzę w zakresie podstaw przedsiębiorczości i zarządzania .	Student ma pełną i analityczną wiedzę w zakresie podstaw przedsiębiorczości i zarządzania .
EU2	Student ma niewystarczającą <b>Błąd! Nie można odnaleźć źródła</b>	Student ma wystarczającą <b>Błąd! Nie można odnaleźć źródła</b>	Student ma całkowitą wiedzę na temat tworzenia aplikacji internetowych.	Student ma pełną i analityczną wiedzę na temat tworzenia aplikacji

	<b>odwołania.</b>	<b>odwołania.</b>		internetowych.
EU3	Student ma niewystarczające <b>Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.</b>	Student ma wystarczające <b>Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.</b>	Student ma szerokie <b>Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.</b>	Student ma całkowite <b>Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.</b>

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>PROGRAMOWANIE WEKTOROWE I RÓWNOLEGŁE</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>VECTOR AND PARALLEL PROGRAMMING</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0613
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	6

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

## OPIS PRZEDMIOTU

### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z architekturami systemów równoległych, możliwościami zrównoleglenia obliczeń i sposobami ich implementacji na procesorach wektorowych i równoległych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie przekształcania algorytmów na wersje równoległe i programowania wektorowego i równoległego.

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

1. Wiedza z zakresu architektury komputerów, systemów operacyjnych, algorytmiki i podstaw programowania.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu systemów komputerowych.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu programowania wektorowego i równoległego,

EU 2 – zna różne rodzaje architektur wektorowych i równoległych, ich właściwości oraz podstawowe sposoby programowania,

EU 3 – zna zasady synchronizacji i współdziałania wątków równoległych,

EU 4 – zna i potrafi stosować narzędzia pozwalające programować równoległe,

EU 5 – przekształcać algorytmy na wersje wektorowe i równoległe

EU 6 – potrafi przygotowywać oprogramowanie dla systemów wektorowych i równoległych, sprawdzić jego poprawność i wydajność

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
W1 – Wprowadzenie do przetwarzania wektorowego i równoległego.	2
W 2 – Architektura procesorów graficznych GPU.	2
W 3 – Współdziałanie gospodarza z urządzeniami.	2
W 4 – Programowanie GPU – nowe typy danych, struktury i instrukcje.	2
W 5 – Zrównoleglanie zadań.	2
W 6 – Rodzaje pamięci i optymalizacja jej wykorzystania.	2
W 7 – Synchronizacja i komunikacja między wątkami GPU	2
W 8 – Architektura procesorów wektorowych, wielordzeniowych.	2

<b>W 9</b> – Programowanie procesorów.	<b>4</b>
<b>W 10</b> – Instrukcje wektorowe.	<b>4</b>
<b>W 11</b> – Wykorzystanie pamięci podręcznej.	<b>2</b>
<b>W 12</b> – Synchronizacja i komunikacja między procesowa.	<b>2</b>
<b>W 13</b> – Optymalizacja kodu - przykłady.	<b>2</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
L 1 – Wprowadzenie do środowiska programowania GPU.	2
L 2 – Podstawy uruchamiania programów i przekazywania danych.	2
L 3 – Tworzenie programów na GPU.	2
L 4 – Operacje na wektorach na GPU.	2
L 5 – Działania na macierzach na GPU.	2
L 6 – Wykorzystanie różnych rodzajów pamięci GPU.	2
L 7 – Synchronizacja wątków GPU.	2
L 8 – Podsumowanie i sprawdzenie wiadomości.	2
L 9 – Wprowadzenie do środowiska programowania wektorowego.	2
L 10 – Tworzenie programów i bibliotek.	2
L 11 – Operacje na wektorach.	2
L 12 – Działania na macierzach.	2
L 13 – Obliczenia wektorowe z użyciem wielu procesów.	2
L 14 – Porównanie wydajności procesorów wektorowych i GPU.	2
L 15 – Podsumowanie i sprawdzenie wiadomości.	2

## **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b> – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
<b>2.</b> – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
<b>3.</b> – Środowiska programistyczne zainstalowane na komputerach laboratoryjnych
<b>4.</b> – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
<b>5.</b> – Strony internetowe nt. programowania wektorowego i równoległego

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1.</b> – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
<b>F2.</b> – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
<b>F3.</b> – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
<b>F4.</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1.</b> – ocena znajomości programowania wektorowego i równoległego oraz umiejętności rozwiązywania postawionych problemów– zaliczenie na ocenę*
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie wykładu

\* warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich kolokwiów.

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	15
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	

2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,8

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. Zbigniew Czech: Wprowadzenie do obliczeń równoległych, PWN 2010,
2. Maurice Herlihy, Nir Shavit: Sztuka programowania wieloprocesorowego, PWN 2010,
3. Roman Wyrzykowski: Klastry komputerów PC i architektury wielordzeniowe: budowa i wykorzystanie, AOW Exit 2009
4. Jason Sanders, Edward Kandrot: CUDA w przykładach. Wprowadzenie do ogólnego programowania procesorów GPU, Helion 2012
5. Marek Sawewain: OpenCL. Akceleracja GPU w praktyce, PWN 2014,
6. Vlad Pirogow: Asembler. Podręcznik programisty, Helion 2005
7. Intel® 64 and IA-32 Architectures Software Developer's Manual

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

<b>dr hab. inż. Jarosław Bilski, Katedra Inteligentnych Systemów Informatycznych (WIMiI), jaroslaw.bilski@pcz.pl</b>
--

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W08 K_W22 K_K01	C1	W1-13	1,5	P2
<b>EU2</b>	K_W08 K_W22 K_K01	C1	W1-13	1,5	P2
<b>EU3</b>	K_W08 K_W22 K_K01	C1	W1-13	1,5	P2
<b>EU4</b>	K_U16 K_U26 K_K01	C2	L1-15	2, 3, 4	P1
<b>EU5</b>	K_U16 K_U26 K_K01	C2	L1-15	2, 3, 4	P1
<b>EU6</b>	K_U16 K_U26 K_K01	C2	L1-15	2, 3, 4	P1

## **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>Efekt 1-3</b> Student opanował wiedzę z zakresu programowania wektorowego i równoległego, zna architektury systemów wektorowych i równoległych oraz zasady ich programowania.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu programowania wektorowego i równoległego.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu programowania wektorowego i równoległego.	Student opanował wiedzę z zakresu programowania wektorowego i równoległego, potrafi wyjaśnić budowę i działanie.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
<b>Efekt 4-6</b> Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w praktycznym rozwiązywaniu problemów związanych z programowaniem wektorowym i równoległym. Zna architektury systemów wektorowych i	Student nie potrafi posługiwać się podstawowymi instrukcjami i nie potrafi przygotować programów nawet z pomocą podanych instrukcji oraz prowadzącego.	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą prowadzącego.	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń.	Student potrafi przedstawić alternatywne rozwiązania przedstawionych problemów oraz potrafi dokonać ich analizy i oceny oraz uzasadnić zalety poszczególnych rozwiązań.

równoległych oraz potrafi przygotowywać oprogramowanie.				
--	--	--	--	--

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów (prezentacje do zajęć, instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych, przykładowe aplikacje) dostępne są na stronie internetowej <http://iisi.pcz.pl/pwr> oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABAUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>PROJEKT ZESPOŁOWY MFBD</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>TEAM PROJECT MFBD</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MFBD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0588
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	7
Semestr	7

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	90	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodyką realizacji projektu, którego celem jest budowa i zastosowanie modelu matematyczno-statystycznego wybranego fragmentu współczesnego rynku finansowego, przedstawienie etapów planowania i narzędziami do jego realizacji.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pracy zespołowej nad koncepcją projektu oraz jego praktyczną i terminową realizacją.

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

1. Wiedza z modelowania statystycznego procesów/zjawisk ekonomicznych, znajomość zasad weryfikacji i walidacji modelu, wiedza w zakresie metod statystycznej analizy danych, umiejętność pracy z pakietami do obliczeń symbolicznych, umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada podstawową wiedzę teoretyczną i praktyczną z zakresu kompleksowej realizacji projektu polegającego na budowie modelu matematyczno-statystycznego zjawiska rzeczywistego
- EU 2 – potrafi dobrać model do charakteru zjawiska, wykorzystać rozmaite narzędzia informatyczne do stworzenia środowiska służącej do jego budowy i analizy
- EU 3 – potrafi w sposób klarowny scharakteryzować cel swoich badań, uzasadniać dobór metod i sposobów modelowania
- EU 4 – potrafi wykorzystywać zbudowany przez siebie model a otrzymywane z jego pomocą rezultaty i wnioski potrafi trafnie opisać i przekazać w formie pisemnej
- EU 5 – potrafi pracować w zespole studenckim przy realizacji projektu

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1</b> – Zajęcia organizacyjne: Zapoznanie z regulaminem BHP, przedstawienie ogólnego celu projektu, zadań stojących przed zespołami oraz zasad oceniania. Podział na zespoły, wyznaczenie kierowników zespołów, podział zadań w zespołach.	<b>3</b>
<b>L 2</b> – Zapoznanie się z pakietami do obliczeń symbolicznych i arkuszami kalkulacyjnymi dostępnymi w laboratorium.	<b>3</b>
<b>L 3</b> – Zaproponowanie przez kierowników zespołów szczegółowego celu budowy modelu finansowego. Zaplanowanie zakresu czasoprzestrzennego, który ma zostać opisany danymi stanowiącymi podstawę do budowy modelu i następnie wnioskowaniu na jego podstawie. Dyskusja nad metodami modelowania matematycznego oraz statystycznego które zostaną wykorzystywane w trakcie realizacji	<b>12</b>

projektu. Zgromadzenie i wstępne opracowywanie danych dotyczących wybranego fragmentu rynków finansowych.	
<b>L 4</b> – Zaprojektowanie środowiska informatycznego realizującego proces budowy modelu, jego weryfikacji oraz walidacji. Przeanalizowanie możliwości wykorzystania dostępnego oprogramowania do jego realizacji.	<b>18</b>
<b>L 5</b> – Przygotowanie i przedstawienie sprawozdań z realizacji wstępnej części realizacji projektu. Dyskusja	<b>6</b>
<b>L 6</b> – Naniesienie poprawek wynikających z przeprowadzonej dyskusji.	<b>3</b>
<b>L 7</b> – Zespołowe opracowanie ostatecznej koncepcji projektu, jej przedstawienie słowne i graficzne, opracowanie harmonogramu realizacji dla całego zespołu	<b>6</b>
<b>L 8</b> – Szczegółowa realizacja projektu przez członków zespołu zgodnie z wcześniej przygotowanym harmonogramem.	<b>27</b>
<b>L 9</b> – Zebranie dokumentacji projektu w całość i przekazanie go do oceny.	<b>6</b>
<b>L 10</b> – Przedstawienie przez zespoły prezentacji przedstawiającej uzyskane modele i wyniki w formie mającej na celu ich promocje.	<b>3</b>
<b>L 11</b> – Ocena projektu przez prowadzącego. Ocena poszczególnych członków zespołu na podstawie oceny projektu, prezentacji oraz aktywności	<b>3</b>

## **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. – Spotkania laboratoryjne prowadzącego z zespołem
2. – Materiały pomocnicze do wykonania projektu (przygotowane przez prowadzącego)
3. – Materiały na witrynach w Internecie (adresy udostępnione na pierwszych zajęciach)
3. – Pakiety do obliczeń symbolicznych i arkusze kalkulacyjne dostępne w laboratorium

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

F1. – ocena wstępnej organizacji zespołu
F2. – ocena koncepcji projektu przygotowanego przez zespół
F3. – ocena zgodności pracy z zaprezentowanym harmonogramem
F4. – ocena aktywności i wiedzy prezentowanej podczas zajęć
P1. – ocena prezentacji promującej uzyskany model
P2. – ocena projektu, zastosowanych w nim modeli, proponowanych w nim rozwiązań, zaprezentowanych wniosków oraz jego formalnej zgodności z zasadami tworzenia dokumentacji
P3. – ocena indywidualna poszczególnych członków zespołu

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	90
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		90
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	80
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		85

Ogólne obciążenie pracą studenta:	175
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>	7
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	3.6
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	6,8

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Materiały internetowe (adresy witryn przekazane na pierwszych zajęciach przez prowadzącego)
2. E.W. Frees, Data analysis using regression models - the business perspective, Prentice-Hall Inc., 1996
3. A.D. Aczel, Statystyka w zarządzaniu, PWN, Warszawa 2006

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

prof. dr hab. inż. Zbigniew Domański, Katedra Matematyki (WIMiI), zbigniew.domanski@pcz.pl
---

### MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do kierunkowych efektów uczenia się	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EU1</b>	K_W01 KMFBD_W09 K_U10 K_U12 KMFBD_W01 KMFBD_W02	C1,C2	L1-L11	1,,2,3	F2,F3, F4,P3

	KMFBD_U02				
<b>EU2</b>	KMFBD_W09 K_U01 K_U08 KMFBD_U02	C1,C2	L1-L11	1,2,3,4	F2,F3, F4,P3
<b>EU3</b>	KMFBD_W09 K_U01 K_U12	C1,C2	L1-L11	1,2,3	F2,F3,F4, P1,P2,P3
<b>EU4</b>	K_U01 K_U12	C1,C2	L1-L11	1,2,3	F2,F3,F4, P1,P2,P3
<b>EU5</b>	K_K02	C2	L1-L11	1	F1 P3

### **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>Efekt 1,2</b>	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu statystycznego modelowania zjawisk finansowych	Student w stopniu dostatecznym opanował podstawową z zakresu statystycznego modelowania zjawisk finansowych. Niezbyt sprawnie posługuje się pakietem do obliczeń symbolicznych	Student dobrze opanował wiedzę z zakresu projektowania z zakresu statystycznego modelowania zjawisk finansowych. Wykazuje się znajomością pakietów do obliczeń symbolicznych i wie jak je wykorzystać do	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu modelowania zjawisk finansowych. Wykazuje się bardzo dobrą znajomością rozmaitych pakietów do obliczeń symbolicznych, potrafi trafnie dobrać

			budowy modelu.	narzędzie informatyczne do określonego zadania
<b>Efekt 3,4</b>	Student nie potrafi właściwie scharakteryzować postawionego problemu problem, słabo uzasadnia dobór modelu oraz metod jego budowy i weryfikacji. Ma duży kłopot lub nie potrafi w ogóle zapisać wniosków otrzymanych w drodze analizy otrzymanego modelu.	Student nieprecyzyjnie ale właściwie charakteryzuje postawiony problem, niezbyt dokładnie uzasadnia dobór modelu oraz metod jego budowy i weryfikacji. Ma kłopot z właściwym zapisem wiele wniosków otrzymanych w drodze analizy otrzymanego modelu.	Student jasno charakteryzuje postawiony problem, uzasadnia dobór modelu oraz metod jego budowy i weryfikacji. Opisuje i właściwie zapisuje wiele istotnych wniosków otrzymanych w drodze analizy otrzymanego modelu.	Student jasno i wyczerpująco charakteryzuje postawiony problem, precyzyjnie uzasadnia dobór modelu oraz metod jego budowy i weryfikacji. Trafnie opisuje i właściwie zapisuje wszelkie istotne wnioski otrzymane w drodze analizy otrzymanego modelu.
<b>Efekt 5</b>	Student nie rozumie sensu pracy zespołowej nad projektem, niechętnie zgadza się ze swoją rolą w zespole, niechętnie, z	Student rozumie sens pracy zespołowej nad projektem, niechętnie zgadza się ze swoją rolą w zespole, jako kierownik nie potrafi	Student rozumie sens pracy zespołowej nad projektem, rozumie też swoją rolę w zespole, jako kierownik ma kłopot ze zorganizowanie	Student zna sens pracy zespołowej nad projektem, rozumie swoją rolę w zespole sprawnie kieruje podległymi osobami albo jako członek

	opóźnieniem i niedbale wykonuje powierzone zadania lub nie wykonuje ich wcale.	zorganizowanie m pracy zespołu, jako członek zespołu niechętnie i niedbale wykonuje powierzone zadania	m pracy zespołu, jako członek zespołu stara się dokładnie wykonać powierzone zadania	chętnie i rzetelnie wykonuje powierzone zadania
--	--	--	--	---

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>PROJEKT ZESPOŁOWY MMAD</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>PROJECT TEAM MMAD</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MMAD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0588
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	7
Semestr	7

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	90	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z metodyką realizacji projektu, którego celem jest budowa i zastosowanie modelu matematycznego wybranego problemu fizycznego lub technicznego, przedstawienie etapów planowania i narzędziami do jego realizacji.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pracy zespołowej nad koncepcją projektu oraz jego praktyczną i terminową realizacją.

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

1. Wiedza z modelowania matematycznego stosowanego w naukach inżyniersko-technicznych, znajomość zasad weryfikacji i walidacji modelu, umiejętność pracy z pakietami do obliczeń symbolicznych, umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – posiada podstawową wiedzę teoretyczną i praktyczną z zakresu kompleksowej realizacji projektu polegającego na budowie modelu matematycznego problemu fizycznego lub technicznego

EU 2 – potrafi dobrać model do charakteru zjawiska, wykorzystać rozmaite narzędzia informatyczne do stworzenia środowiska służącej do jego budowy i analizy

EU 3 – potrafi w sposób klarowny scharakteryzować cel swoich badań, uzasadniać dobór metod i sposobów modelowania

EKU 4 – potrafi wykorzystywać zbudowany przez siebie model a otrzymane z jego pomocą rezultaty i wnioski potrafi trafnie opisać i przekazać w formie pisemnej

EU 5 – potrafi pracować w zespole studenckim przy realizacji projektu.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1</b> – Zajęcia organizacyjne: Zapoznanie z regulaminem BHP, przedstawienie ogólnego celu projektu, zadań stojących przed zespołami oraz zasad oceniania. Podział na zespoły, wyznaczenie kierowników zespołów, podział zadań w zespołach.	<b>3</b>
<b>L 2</b> – Zapoznanie się z pakietami do obliczeń symbolicznych i arkuszami kalkulacyjnymi dostępnymi w laboratorium.	<b>3</b>
<b>L 3</b> – Zaproponowanie przez kierowników zespołów szczegółowego celu budowy modelu. Zaplanowanie zakresu czasoprzestrzennego, który ma zostać opisany danymi stanowiącymi podstawę do budowy modelu i następnie wnioskowaniu na jego podstawie. Dyskusja nad metodami modelowania matematycznego które zostaną wykorzystywane w trakcie realizacji projektu. Zgromadzenie i wstępne opracowywanie danych dotyczących wybranego problemu fizycznego lub technicznego.	<b>12</b>
<b>L 4</b> – Zaprojektowanie środowiska informatycznego realizującego proces budowy modelu, jego weryfikacji oraz walidacji. Przeanalizowanie możliwości wykorzystania dostępnego oprogramowania do jego realizacji.	<b>18</b>
<b>L 5</b> – Przygotowanie i przedstawienie sprawozdań z realizacji wstępnej części realizacji projektu. Dyskusja	<b>6</b>
<b>L 6</b> – Naniesienie poprawek wynikających z przeprowadzonej dyskusji.	<b>3</b>

<b>L 7</b> – Zespołowe opracowanie ostatecznej koncepcji projektu, jej przedstawienie słowne i graficzne, opracowanie harmonogramu realizacji dla całego zespołu	<b>6</b>
<b>L 8</b> – Szczegółowa realizacja projektu przez członków zespołu zgodnie z wcześniej przygotowanym harmonogramem.	<b>27</b>
<b>L 9</b> – Zebranie dokumentacji projektu w całość i przekazanie go do oceny.	<b>6</b>
<b>L 10</b> – Przedstawienie przez zespoły prezentacji przedstawiającej uzyskane modele i wyniki w formie mającej na celu ich promocje.	<b>3</b>
<b>L 11</b> – Ocena projektu przez prowadzącego. Ocena poszczególnych członków zespołu na podstawie oceny projektu, prezentacji oraz aktywności	<b>3</b>

### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b> – Spotkania laboratoryjne prowadzącego z zespołem
<b>2.</b> – Materiały pomocnicze do wykonania projektu (przygotowane przez prowadzącego)
<b>3.</b> – Materiały na witrynach w Internecie (adresy udostępnione na pierwszych zajęciach)
<b>4.</b> – Pakiety do obliczeń symbolicznych i arkusze kalkulacyjne dostępne w laboratorium

### **SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1.</b> – ocena wstępnej organizacji zespołu
<b>F2.</b> – ocena koncepcji projektu przygotowanego przez zespół
<b>F3.</b> – ocena zgodności pracy z zaprezentowanym harmonogramem
<b>F4.</b> – ocena aktywności i wiedzy prezentowanej podczas zajęć
<b>P1.</b> – ocena prezentacji promującej uzyskany model
<b>P2.</b> – ocena projektu, zastosowanych w nim modeli, proponowanych w nim rozwiązań, zaprezentowanych wniosków oraz jego formalnej zgodności z zasadami tworzenia dokumentacji
<b>P3.</b> – ocena indywidualna poszczególnych członków zespołu

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	90
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		90
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do projektu	80
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		85
Ogólne obciążenie pracą studenta:		175
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		7
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3,6
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		6,8

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Materiały internetowe (adresy witryn przekazane na pierwszych zajęciach przez prowadzącego)
2. Gander, Walter, and Jiri Hrebicek, eds. Solving problems in scientific computing using Maple and Matlab®. Springer Science & Business Media, 2011.
3. Allaire, Grégoire. Numerical analysis and optimization: an introduction to mathematical modelling and numerical simulation. Oxford university press, 2007.

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

dr hab. Tomasz Błaszczuk, prof. PCz, Katedra Matematyki (WIMil),

tomasz.blaszczuk@pcz.pl

dr inż. Tomasz Derda, Katedra Matematyki (WIMil), tomasz.derda@pcz.pl

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do kierunkowych efektów uczenia się</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W01 K_U12 KMMAD_W01	C1,C2	L1-L11	1,,2,3	F2,F3,F4, P3
<b>EU2</b>	K_U01 K_U08 KMMAD_U03 KMMAD_U04 KMMAD_U05	C1,C2	L1-L11	1,2,3,4	F2,F3,F4, P3
<b>EU3</b>	K_U01 K_U12 KMMAD_U03 KMMAD_U04	C1,C2	L1-L11	1,2,3	F2,F3,F4, P1,P2,P3
<b>EU4</b>	K_U01 K_U11 K_U12 KMMAD_U04	C1,C2	L1-L11	1,2,3	F2,F3,F4, P1,P2,P3
<b>EU5</b>	K_K02	C2	L1-L11	1	F1 P3

## **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1-2</b>	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu matematycznego o modelowania problemu fizycznego lub technicznego	Student w stopniu dostatecznym opanował podstawową z zakresu matematycznego o modelowania problemu fizycznego lub technicznego. Niezbyt sprawnie posługuje się pakietem do obliczeń symbolicznych	Student dobrze opanował wiedzę z zakresu projektowania z zakresu matematycznego o modelowania problemu fizycznego lub technicznego. Wykazuje się znajomością pakietów do obliczeń symbolicznych i wie jak je wykorzystać do budowy modelu.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu matematycznego o modelowania problemu fizycznego lub technicznego. Wykazuje się bardzo dobrą znajomością rozmaitych pakietów do obliczeń symbolicznych, potrafi trafnie dobrać narzędzie informatyczne do określonego zadania
<b>EU 3-4</b>	Student nie potrafi właściwie scharakteryzować postawionego problemu, słabo	Student nieprecyzyjnie ale właściwie charakteryzuje postawiony problem, niezbyt dokładnie	Student jasno charakteryzuje postawiony problem, uzasadnia dobór modelu oraz metod jego budowy i	Student jasno i wyczerpująco charakteryzuje postawiony problem, precyzyjnie uzasadnia dobór modelu

	uzasadnia dobór modelu oraz metod jego budowy i weryfikacji. Ma duży kłopot lub nie potrafi w ogóle zapisać wniosków otrzymanych w drodze analizy otrzymanego modelu.	uzasadnia dobór modelu oraz metod jego budowy i weryfikacji. Ma kłopot z właściwym zapisem wiele wniosków otrzymanych w drodze analizy otrzymanego modelu.	weryfikacji. Opisuje i właściwie zapisuje wiele istotnych wniosków otrzymanych w drodze analizy otrzymanego modelu.	oraz metod jego budowy i weryfikacji. Trafnie opisuje i właściwie zapisuje wszelkie istotne wnioski otrzymane w drodze analizy otrzymanego modelu.
<b>EU 5</b>	Student nie rozumie sensu pracy zespołowej nad projektem, niechętnie zgadza się ze swoją rolą w zespole, niechętnie, z opóźnieniem i niedbale wykonuje powierzone zadania lub nie wykonuje ich wcale.	Student rozumie sens pracy zespołowej nad projektem, niechętnie zgadza się ze swoją rolą w zespole, jako kierownik nie potrafi zorganizowanie m pracy zespołu, jako członek zespołu niechętnie i niedbale wykonuje powierzone zadania	Student rozumie sens pracy zespołowej nad projektem, rozumie też swoją rolę w zespole, jako kierownik ma kłopot ze zorganizowanie m pracy zespołu, jako członek zespołu stara się dokładnie wykonać powierzone zadania	Student zna sens pracy zespołowej nad projektem, rozumie swoją rolę w zespole sprawnie kieruje podległymi osobami albo jako członek chętnie i rzetelnie wykonuje powierzone zadania

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA I ELEMENTY STATYSTYKI</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>PROBABILITY THEORY AND ELEMENTS OF STATISTICS</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>podstawowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0542
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	2

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30 E	30	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami rachunku prawdopodobieństwa oraz ich znaczeniem w aspekcie modelowania zjawisk losowych.
- C2. Nauczenie studentów wykorzystania znajomości probabilistycznych charakterystyk zjawisk losowych w praktyce inżynierskiej, społecznej i gospodarczej.
- C3. Nauczanie podstawowych pojęć statystyki oraz wskazanie studentom zasad doboru i wykorzystywania metod statystycznych w typowych sytuacjach decyzyjnych.
- C4. Przygotowanie studentów do dalszego samodzielnego studiowania zagadnień z zakresu probabilistyki.

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

1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej (ciągi, pochodne, całki wielokrotne) oraz algebry liniowej (wektory, macierze).

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu podstaw rachunku prawdopodobieństwa i statystyki w stopniu umożliwiającym typowe zastosowania oraz dalsze samodzielne studiowanie tej problematyki
- EU 2 – posiada podstawową wiedzę na temat modelowania probabilistycznego i jego zastosowań
- EU 3 – potrafi wyznaczyć podstawowe parametry opisowe rozkładów zmiennych i wektorów losowych na podstawie znajomości funkcji gęstości lub funkcji prawdopodobieństwa oraz potrafi interpretować ich wartości
- EU 4 – potrafi obliczyć i zinterpretować podstawowe miary statystyczne
- EU 5 – potrafi weryfikować hipotezy statystyczne w typowych sytuacjach
- EU 6 – potrafi estymować podstawowe parametry opisowe rozkładu zmiennej losowej oraz oceniać wielkość błędu uzyskanych oszacowań.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
<b>W 1</b> – Przestrzenie probabilistyczne, zdarzenia losowe, działania na zdarzeniach, rozkłady prawdopodobieństwa, prawdopodobieństwo warunkowe, zupełne, wzór Bayesa. Zdarzenia niezależne.	<b>2</b>
<b>W 2</b> – Zmienne losowe. Typy rozkładów zmiennych losowych - rozkłady dyskretne i rozkłady typu ciągłego. Dystrybuanty, funkcje prawdopodobieństwa i funkcje gęstości.	<b>2</b>
<b>W 3</b> – Liczbowe charakterystyki rozkładów. Podstawowe związki.	<b>2</b>
<b>W 4</b> – Rozkłady prawdopodobieństwa zmiennych losowych jako prawa realizacji zjawisk losowych - podstawowe rodziny rozkładów.	<b>2</b>
<b>W 5</b> – Wektory losowe - rozkłady łączne, brzegowe i warunkowe. Warunkowa wartość oczekiwana.	<b>2</b>
<b>W 6</b> – Niezależność zmiennych losowych. Kowariancja i współczynniki korelacji.	<b>2</b>

<b>W 7</b> – Twierdzenia graniczne rachunku prawdopodobieństwa.	<b>2</b>
<b>W 8</b> – Wstęp do statystyki: wnioskowanie statystyczne a statystyka opisowa. Miary statystyczne. Histogramy.	<b>2</b>
<b>W 9</b> – Wprowadzenie do teorii estymacji. Estymatory punktowe parametrów opisowych. Ich własności.	<b>2</b>
<b>W 10</b> – Elementy estymacji przedziałowej.	<b>2</b>
<b>W 11</b> – Elementy ogólnej teorii testów.	<b>2</b>
<b>W 12</b> – Weryfikacja wybranych hipotez parametrycznych.	<b>2</b>
<b>W 13</b> – Informacja o weryfikacji hipotez nieparametrycznych. Testy zgodności.	<b>2</b>
<b>W 14, 15</b> – Wstęp do analizy korelacji i regresji.	<b>4</b>
<b>Forma zajęć – ĆWICZENIA</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>Ć1</b> – Podstawowe działania na zdarzeniach losowych. Obliczanie ich prawdopodobieństw. Wykorzystanie wzoru na prawdopodobieństwo całkowite i wzoru Bayesa.	<b>2</b>
<b>Ć2</b> – Dystrybuanty, funkcje prawdopodobieństwa i funkcje gęstości - badanie własności, wykorzystanie do obliczania prawdopodobieństw zdarzeń.	<b>2</b>
<b>Ć3</b> – Obliczanie podstawowych charakterystyk rozkładu -wartości oczekiwane , odchylenia standardowe, kwantyle, współczynniki asymetrii.	<b>2</b>
<b>Ć 4</b> – Wykorzystanie znajomości rodziny rozkładu do wyznaczania jego charakterystyk.	<b>2</b>
<b>Ć 5</b> – Wyznaczanie rozkładów brzegowych i warunkowych na podstawie znajomości rozkładu łącznego wektora. Obliczanie kowariancji i współczynnika korelacji.	<b>2</b>
<b>Ć 6</b> – kolokwium - sprawdzanie wiedzy i umiejętności studentów.	<b>2</b>
<b>Ć 7</b> – Badanie niezależności zmiennych losowych. Wykorzystanie twierdzeń granicznych w analizie probabilistycznej.	<b>2</b>
<b>Ć 8</b> – Obliczanie i interpretacja podstawowych statystyk opisowych.	<b>2</b>
<b>Ć 9</b> – Estymacja wartości oczekiwanej, wariancji i prawdopodobieństwa zdarzenia losowego.	<b>2</b>
<b>Ć 10</b> – Przedziały ufności dla wartości oczekiwanej i wskaźnika struktury.	<b>2</b>
<b>Ć 11</b> – Wyznaczanie liczebności próby.	<b>2</b>

<b>Ć 12</b> – Zasady formułowania hipotez. Testowanie hipotez o wartości oczekiwanej i wskaźniku struktury.	<b>2</b>
<b>Ć13</b> – Test zgodności chi-kwadrat.	<b>2</b>
<b>Ć 14</b> – kolokwium - sprawdzanie wiedzy i umiejętności studentów.	<b>2</b>
<b>Ć 15</b> – Podsumowanie zajęć. Wystawianie ocen zaliczeniowych.	<b>2</b>

### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b> – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
<b>2.</b> – materiały wykładowe w wersji elektronicznej
<b>3.</b> – zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania w formie elektronicznej
<b>4.</b> – ćwiczenia tablicowe

### **SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1.</b> – ocena przygotowania do ćwiczeń
<b>F2.</b> – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania problemów praktycznych
<b>F3.</b> – ocena z kontrolowanej pracy własnej
<b>F4.</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1.</b> – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – dwa kolokwia zaliczeniowe na ocenę
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin sprawdzający opanowanie treści i umiejętności przekazywanych podczas wykładu

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		62
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	24
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	18
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	21
Razem godzin pracy własnej studenta:		63
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		5
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2.5
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,2

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Plucińska A., Pluciński E., Probabilistyka, WNT, 2009
2. Krysicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz. I i II, PWN, Warszawa, wydanie 1994 lub nowsze
3. Kordecki W., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, GiS, Wrocław 2002
4. Sobczyk M., Statystyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1996
5. Koronacki J., Mielniczuk J., Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001
6. Spall J. C., Introduction to Stochastic Search and Optimization. Estimation, Simulation, and Control, A John Wiley & Sons. Inc., Publication, 2003

## KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

1. <b>Andrzej Grzybowski, Katedra Matematyki (WIMiI), andrzej.grzybowski@pcz.pl</b>
2. <b>Bohdan Kopytko, Katedra Matematyki (WIMiI), bohdan.kopytko@pcz.pl</b>

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W01 K_U01 K_U02 K_U09 K_U10 K_K01 K_K05	C1, C4	W1-15 Ćw1-15	1-4	F1-F3 P1,P2

<b>EU2</b>	K_W01 K_U09 K_U10 K_U12 K_K01 K_K05	C1,C2,C4	W1-7 Ć1-7	1-4	F1,F2 P1,P2
<b>EU3</b>	K_W01 K_U09 K_K01 K_K05	C1,C2,C4	W1-7 Ć1-7	1-4	F1,F2,F4 P1,P2
<b>EU4</b>	K_W01 K_U10 K_U11 K_U12 K_K01 K_K05	C3,C4	W8 Ć8	1-4	F1-F4 P1,P2
<b>EU5</b>	K_W01 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_K01 K_K05	C3,C4	W11-13 Ć12-13	1-4	F1-F4 P1,P2
<b>EU6</b>	K_W01 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_K01 K_K05	C3,C4	W9-10 Ć9-11	1-4	F1-F4 P1,P2

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1	umie mniej niż na ocenę dst	Rozumie znaczenie podstawowych pojęć rachunku prawd. i statystyki potrafi zinterpretować większość z najważniejszych charakterystyk zmiennych losowych.	Rozumie znaczenie podstawowych pojęć rachunku prawd. i statystyki, nie zawsze potrafi samodzielnie wybrać charakterystyki w celu uzyskania założonej informacji, potrafi przeprowadzić wszelkie niezbędne obliczenia pozwalające na ich znalezienie, ale nie zawsze potrafi właściwie przeanalizować uzyskane rezultaty.	Rozumie znaczenie podstawowych pojęć rachunku prawd. i statystyki, potrafi samodzielnie wybrać charakterystyki w celu uzyskania założonej informacji, potrafi przeprowadzić wszelkie niezbędne obliczenia pozwalające na ich znalezienie i przeanalizować uzyskane rezultaty. Potrafi samodzielnie studiować literaturę probabilistyczną
EU2	umie mniej niż na ocenę dst	Potrafi jedynie klasyfikować typy i rodziny rozkładów, oraz na podstawie znajomości rodziny rozkładu wskazać	Nie zawsze potrafi w typowych sytuacjach dobrać kształt rozkładu prawd. do zadanego zjawiska	Potrafi w typowych sytuacjach dobrać kształt rozkładu prawd. do zadanego

		niektóre jego własności	losowego, potrafi klasyfikować typy i rodziny rozkładów, nie zawsze potrafi na podstawie znajomości rodziny rozkładu wskazać podstawowe jego własności, rozumie znaczenie twierdzeń granicznych, nie zawsze umie wykonać bezbłędnie test zgodności	zjawiska losowego, potrafi klasyfikować typy i rodziny rozkładów, potrafi na podstawie znajomości rodziny rozkładu wskazać podstawowe jego własności, rozumie znaczenie twierdzeń granicznych, umie stosować testy zgodności
EU3	umie mniej niż na ocenę dst	Nie zawsze rozumie znaczenia charakterystyk rozkładu prawd. choć zna ich definicje, niekiedy potrafi wyjaśnić ich rolę w opisie zjawiska, często ma kłopoty z obliczeniami i interpretacją	Rozumie znaczenie liczbowych charakterystyk rozkładu prawd., potrafi wyjaśnić ich rolę w opisie zjawiska, nie zawsze potrafi przeprowadzić wszelkie niezbędne obliczenia pozwalające na ich znalezienie, nie zawsze potrafi	Rozumie znaczenie liczbowych charakterystyk rozkładu prawd., potrafi wyjaśnić ich rolę w opisie zjawiska, potrafi przeprowadzić wszelkie niezbędne obliczenia pozwalające na ich znalezienie, potrafi zinterpretować

			zinterpretować uzyskane rezultaty	uzyskane rezultaty tak w przypadku zmiennych jak i wektorów losowych.
EU4	umie mniej niż na ocenę dst	Ma kłopoty z doborem miar, zna jednak ich definicje i częściowo rozumie ich znaczenie w analizie statystycznej. Potrafi sporządzić i zilustrować szereg rozdzielczy choć może mieć kłopoty z wykorzystaniem tak przedstawionej informacji.	Umie w większości typowych sytuacji dobrać, obliczyć i zinterpretować miarę statystyczną stosownie do charakteru badanego zjawiska i oczekiwanej informacji, potrafi sporządzić, zilustrować i zinterpretować szereg rozdzielczy.	Umie w każdej typowej sytuacji dobrać, obliczyć i zinterpretować miarę statystyczną stosownie do charakteru badanego zjawiska i oczekiwanej informacji, potrafi sporządzić, zilustrować i zinterpretować szereg rozdzielczy.
EU5	umie mniej niż na ocenę dst	Rozumie znaczenie teorii testów w procesie poznania natury zjawiska losowego, ale nie zawsze potrafi samodzielnie dobrać test w konkretnej typowej sytuacji. Umie przeprowadzić	Rozumie znaczenie teorii testów w procesie poznania natury zjawiska losowego, potrafi samodzielnie dobrać test w większości typowych sytuacji, potrafi uzasadnić swój wybór, potrafi	Rozumie znaczenie teorii testów w procesie poznania natury zjawiska losowego, potrafi samodzielnie dobrać test w każdej typowej sytuacji, potrafi

		wskazany test wg. podanych wzorów i w większości sytuacji potrafi poprawnie wyprowadzić wnioski na podstawie uzyskanego rezultatu. Zna tylko najważniejsze pojęcia ogólnej teorii testów, ale słabo je rozumie	przeprowadzić wszelkie niezbędne obliczenia, może mieć pewne kłopoty z analizą uzyskanych rezultatów. Ma niezłe rozeznanie w ogólnej teorii testów (rodzaje błędów, moc testu, poziom istotności, zasady formułowania hipotez, itp.)	uzasadnić swój wybór, potrafi przeprowadzić wszelkie niezbędne obliczenia i wszechstronnie przeanalizować uzyskane rezultaty. Ma bardzo dobre rozeznanie w ogólnej teorii testów. (rodzaje błędów, moc testu, poziom istotności, zasady formułowania hipotez, itp.)
EU6	umie mniej niż na ocenę dst	Rozumie znaczenie teorii estymacji w procesie poznania natury zjawiska losowego, ale nie potrafi samodzielnie dobrać estymatora w konkretnej sytuacji. Umie przeprowadzić estymacje wg. podanych wzorów, w większości	Rozumie znaczenie teorii estymacji w procesie poznania natury analizowanego zjawiska, potrafi samodzielnie dobrać estymator w większości typowych sytuacji, nie zawsze potrafi uzasadnić swój wybór, ale potrafi przeprowadzić	Rozumie znaczenie teorii estymacji w procesie poznania natury analizowanego zjawiska, potrafi samodzielnie dobrać estymator w każdej typowej sytuacji, potrafi uzasadnić swój wybór, potrafi przeprowadzić wszelkie

		<p>sytuacji potrafi poprawnie wyprowadzić wnioski na podstawie uzyskanego rezultatu. Zna tylko najważniejsze pojęcia ogólnej teorii estymacji punktowej i przedziałowej, słabo je rozumie</p>	<p>wszelkie niezbędne obliczenia i przeanalizować uzyskane rezultaty . Ma niezłe rozeznanie w ogólnej teorii estymacji (własności estymatorów, sposoby ich wyznaczania itp.).</p>	<p>niezbędne obliczenia i wszechstronnie przeanalizować uzyskane rezultaty . Ma bardzo dobre rozeznanie w ogólnej teorii estymacji (własności estymatorów, sposoby ich wyznaczania itp.).</p>
--	--	---	---	---

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>REPETYTORIUM Z MATEMATYKI</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>REPETYTORIUM IN MATHEMATICS</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>podstawowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	1

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	30	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

C1. Powtórzenie wybranych zagadnień matematyki z zakresu podstawy programowej szkoły średniej oraz jej uzupełnienie wybranymi elementami z zakresu rozszerzonego.

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

1. Wiedza z zakresu matematyki na poziomie szkoły średniej.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji, w szczególności z podręczników oraz zbiorów zadań.
3. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.
4. Umiejętność obsługi komputera.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – student potrafi rozwiązać podstawowe zadania z zakresu teorii liczb, funkcji jednej zmiennej, rachunku wektorowego, kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa w zakresie szkoły średniej.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – ĆWICZENIA</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>C 1, 2</b> – Liczby i ich zbiory. Pierwiastki i potęgi. Wzory skróconego mnożenia. Wyrażenia algebraiczne.	<b>4</b>
<b>C 3</b> – Funkcja liniowa i jej własności. Równania i nierówności liniowe.	<b>2</b>
<b>C 4</b> – Funkcja kwadratowa i jej własności. Równania i nierówności kwadratowe.	<b>2</b>
<b>C 5, 6, 7</b> – Wielomiany i funkcja wielomianowa. Funkcja wymierna i jej własności. Rozkład na ułamki proste.	<b>6</b>
<b>C 8, 9, 10</b> – Funkcje wykładnicza i logarytmiczna. Równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne.	<b>6</b>
<b>C 11, 12</b> – Funkcje trygonometryczne dowolnego kąta. Równania i nierówności trygonometryczne.	<b>4</b>
<b>C 13,14</b> – Geometria analityczna na płaszczyźnie: wektory swobodne i zaczepione, działania na wektorach, rzutowanie wektorów. Zastosowania rachunku wektorowego.	<b>4</b>
<b>C 15</b> – Elementy kombinatoryki i rachunku prawdopodobieństwa.	<b>2</b>

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

<b>1.</b> – ćwiczenia tablicowe
<b>2.</b> – zestawy zadań przygotowane przez prowadzącego przedmiot udostępniane na platformie e-learningowej
<b>3.</b> – platforma e-learningowa

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1</b> – ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
<b>F2</b> – ocena aktywności podczas ćwiczeń w bezpośrednim kontakcie lub/i zajęć online
<b>P1</b> – zaliczenie na ocenę* przeprowadzane w bezpośrednim kontakcie lub/i w e-learningu

\* warunkiem uzyskania zaliczenia jest obecność na zajęciach oraz uzyskanie min. 50% punktów z aktywności na zajęciach

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	12
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	8
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50

<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>	2
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1.2
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	1,7

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Gdowski B., Pluciński E., <i>Zbiór zadań z matematyki dla kandydatów na wyższe uczelnie</i> , WNT, Warszawa.
2. Jurczyszyn P., Wesołowski M., <i>Zbiór zadań przygotowujących do matury</i> , Nowa Era, Warszawa.
3. Dexter J., Booth K.A., <i>Matematyka od zera dla inżyniera</i> , Pętla, Warszawa.
4. Cewe A., Nahorska H., Pancer I., <i>Tablice matematyczne</i> , Wydawnictwo Podkowa

### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Ewa Węgrzyn-Skrzypczak, Katedra Matematyki (WIMil), ewa.wegrzyn-skrzypczak@pcz.pl
--

### MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W01 K_U01	C1	C 1-15	1, 2, 3	F1 F2 P1

## **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
EU 1	Student nie potrafi efektywnie zastosować poznanych metod rozwiązywania zadań z zakresu prezentowanego o na zajęciach lub/i w nich nie uczestniczy	Student uczestniczy w zajęciach i potrafi rozwiązać podstawowe zadania z zadań z zakresu prezentowanego o na zajęciach	Student aktywnie uczestniczy w zajęciach i potrafi rozwiązać większość zadań z zakresu prezentowanego o na zajęciach	Student bardzo aktywnie uczestniczy w zajęciach i potrafi rozwiązać wszystkie zadania z zakresu prezentowanego o na zajęciach oraz podać przykłady zastosowań niektórych typów zadań

\* Ocena półkowna 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkowna 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>RÓWNANIA RÓŻNICZKOWE</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>DIFFERENTIAL EQUATIONS</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	4

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	30	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie studentom wiedzy teoretycznej z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych wybranych typów.
- C3. Zapoznanie studentów z przykładami zastosowań równań różniczkowych.

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

- 1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej I, II.
- 2. Wiedza z zakresu algebry liniowej i geometrii analitycznej.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – student posiada wiedzę teoretyczną z równań różniczkowych w zakresie treści prezentowanych na wykładzie,
- EU 2 – student potrafi rozwiązać równania różniczkowe wybranych typów,
- EU 3 – student potrafi sformułować i rozwiązać zagadnienie początkowe dla równań i układów równań różniczkowych,
- EU 4 – student potrafi podać przykłady zastosowań równań różniczkowych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1</b> – Wprowadzenie. Podstawowe definicje. Równania różniczkowe w modelach matematycznych procesów fizycznych, biologicznych i ekonomicznych.	<b>2</b>
<b>W 2</b> – Równania różniczkowe I rzędu. Interpretacja geometryczna. Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych i sprowadzalne do równań o zmiennych rozdzielonych.	<b>2</b>
<b>W 3</b> – Równania różniczkowe liniowe I rzędu, metoda uzmienniania stałej i metoda przewidywań.	<b>2</b>
<b>W 4</b> – Równania różniczkowe zupełne, czynnik całkujący.	<b>2</b>
<b>W 5</b> – Trajektorie ortogonalne. Równania różniczkowe nieliniowe - równanie różniczkowe Bernoulliego, równanie różniczkowe Riccatiego.	<b>2</b>
<b>W 6</b> – Równanie różniczkowe Lagrange'a, równanie różniczkowe Clairauta.	<b>2</b>
<b>W 7</b> – Modelowanie matematyczne procesów fizycznych – zastosowania równań różniczkowych I rzędu.	<b>2</b>
<b>W 8</b> – Równania różniczkowe II rzędu sprowadzalne do równań I rzędu.	<b>2</b>
<b>W 9</b> – Równania różniczkowe liniowe II rzędu, metoda uzmienniania stałych, metoda przewidywań.	<b>2</b>
<b>W 10</b> – Równania różniczkowe liniowe n-tego rzędu, równanie różniczkowe Eulera.	<b>2</b>
<b>W 11</b> – Układy równań różniczkowych I rzędu.	<b>2</b>
<b>W 12</b> – Układy równań różniczkowych liniowych.	<b>2</b>

<b>W 13</b> – Stabilność rozwiązań równań różniczkowych.	<b>2</b>
<b>W 14</b> – Zastosowanie transformaty Laplace'a do rozwiązywania równań i układów równań różniczkowych.	<b>2</b>
<b>W 15</b> – Zaliczenie wykładu.	<b>2</b>
<b>Forma zajęć – ĆWICZENIA</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>C 1</b> – Równania różniczkowe I rzędu. Zagadnienia prowadzące do równań różniczkowych.	<b>2</b>
<b>C 2</b> – Rozwiązywanie równań różniczkowych o zmiennych rozdzielonych i sprowadzalnych do równań o zmiennych rozdzielonych.	<b>2</b>
<b>C 3</b> – Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych I rzędu, metoda uzmienniania stałej i metoda przewidywań.	<b>2</b>
<b>C 4</b> – Równania różniczkowe zupełne, wyznaczenie czynnika całkującego.	<b>2</b>
<b>C 5</b> – Rozwiązywanie równań różniczkowych nieliniowych - równanie różniczkowe Bernoulliego, równanie różniczkowe Riccatiego.	<b>2</b>
<b>C 6</b> – Równanie różniczkowe Lagrange'a, równanie różniczkowe Clairauta.	<b>2</b>
<b>C 7</b> – Kolokwium I.	<b>2</b>
<b>C 8</b> – Rozwiązywanie równań różniczkowych II rzędu sprowadzalnych do równań I rzędu.	<b>2</b>
<b>C 9</b> – Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych II rzędu, metoda uzmienniania stałych, metoda przewidywań.	<b>2</b>
<b>C 10</b> – Rozwiązywanie równań różniczkowych liniowych n-tego rzędu, równanie różniczkowe Eulera.	<b>2</b>
<b>C 11</b> – Układy równań różniczkowych I rzędu.	<b>2</b>
<b>C 12</b> – Układy równań różniczkowych liniowych.	<b>2</b>
<b>C 13</b> – Stabilność punktów równowagi układów autonomicznych.	<b>2</b>
<b>C 14</b> – Zastosowanie transformaty Laplace'a do rozwiązywania równań i układów równań różniczkowych.	<b>2</b>
<b>C 15</b> – Kolokwium II.	<b>2</b>

### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b> – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
<b>2.</b> – materiały udostępniane na platformie e-learningowej
<b>3.</b> – ćwiczenia tablicowe

**SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1.</b> – ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń
<b>F2.</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1.</b> – ocena umiejętności samodzielnego rozwiązywania równań różniczkowych omawianych typów – zaliczenie na ocenę
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – pisemne zaliczenie wykładu

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	0
1.4	Seminarium	0
1.5	Projekt	0
1.6	Konsultacje	0
1.7	Egzamin	0
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	20
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	0
2.3	Przygotowanie projektu	0
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	0
2.5	Przygotowanie do egzaminu	10
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		40
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100

<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>	4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2,4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	2

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. A. Palczewski, <i>Równania różniczkowe zwyczajne</i> . WNT, Warszawa 1999
2. W. W. Stiepanow, <i>Równania różniczkowe</i> . PWN, Warszawa 1956
3. M. Gewert, Z. Skoczylas, <i>Równania różniczkowe zwyczajne</i> . Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2006
4. R. Leitner, J. Zacharski, <i>Zarys matematyki wyższej dla studentów. Część III</i> . WNT, Warszawa 2005
5. W. Żakowski, W. Leksiński, <i>Matematyka, część IV</i> , WNT, Warszawa 1995
6. W. Kryszicki, L. Włodarski, <i>Analiza matematyczna w zadaniach, cz. 2</i> , PWN, Warszawa 2005
7. J. Niedoba, W. Niedoba, <i>Równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe</i> . Kraków, Wydawnictwa AGH 2001
8. W. Stankiewicz, J. Wojtowicz, <i>Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, cz. 2</i> , PWN, Warszawa 1971

### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr Jowita Rychlewska, Katedra Matematyki (WIMil), jowita.rychlewska@pcz.pl
--

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W01 K_U01	C1, C2	W1-15 C1-15	1, 2	F1 P1 P2
<b>EU2</b>	K_W01 K_U07	C1, C2	W1-15 C1-15	1, 2	F1 P1 P2
<b>EU3</b>	K_W01 KMMAD_U04	C1, C2, C3	W1-15 C1-15	1, 2	F1 P1 P2
<b>EU4</b>	K_U07 KMMAD_U03	C1, C2, C3	W1-15 C1-15	1, 2	F2 P1

## FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>EU 1</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę 3.	Student częściowo opanował wiedzę z równań różniczkowych zwyczajnych w zakresie treści prezentowanych na wykładzie.	Student opanował wiedzę z równań różniczkowych zwyczajnych w zakresie treści prezentowanych na wykładzie.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z równań różniczkowych zwyczajnych w zakresie treści prezentowanych na wykładzie. Potrafi

				sformułować poznane twierdzenia i podać szkic dowodu wybranych z nich.
<b>EU 2</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę 3.	Student potrafi poprawnie zastosować większość poznanych metod rozwiązywania równań różniczkowych.	Student potrafi poprawnie zastosować wszystkie poznane metody rozwiązywania równań różniczkowych.	Student potrafi rozwiązywać równania różniczkowe poznanych typów, potrafi uzasadnić celowość stosowania metod ich rozwiązywania oraz potrafi wskazać modyfikacje tych metod.
<b>EU 3</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę 3.	Student potrafi poprawnie sformułować i rozwiązać zagadnienie początkowe dla wybranych typów równań różniczkowych.	Student potrafi poprawnie sformułować i rozwiązać zagadnienie początkowe dla dowolnych typów równań różniczkowych.	Student potrafi poprawnie sformułować i rozwiązać zagadnienie początkowe dla dowolnych typów równań różniczkowych. Potrafi podać interpretację tego zagadnienia dla równań

				opisujących problemy fizyczne lub techniczne.
<b>EU 4</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę 3.	Student potrafi podać przykłady zastosowań dla wybranych typów równań różniczkowych.	Student potrafi podać przykłady zastosowań dla dowolnych typów równań różniczkowych.	Student potrafi podać przykłady zastosowań dla dowolnych typów równań różniczkowych. Potrafi samodzielnie sformułować problem fizyczny lub techniczny, który można opisać równaniem różniczkowym.

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>SEMINARIUM DYPLOMOWE</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>SEMINAR FOR THESIS PREPARATION</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MFBD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0688
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	30	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Kształtowanie umiejętności przygotowania i przedstawiania referatów oraz przygotowania pracy dyplomowej zgodnie z wymogami metodyki i metodologii pracy naukowej.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności stawiania pytań i podejmowania dyskusji na temat związany z referatem.
- C3. Nabycie umiejętności redagowania pracy dyplomowej.

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

1. Student posiada wiedzę i umiejętności określone w wymaganiach dla przedmiotów podstawowych, kierunkowych i specjalistycznych w zakresie umożliwiającym napisanie pracy dyplomowej.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU1- student potrafi przygotować plan pracy, prezentacji , referatu

EU2– student potrafi wyszukać i właściwie wykorzystać źródła informacji pomocne w napisaniu pracy dyplomowej, referatu

EU3– student potrafi przygotować i przedstawić referat ( prezentację) na zadany temat

EU4 - student potrafi określić problemy do dyskusji i poprowadzić ją.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć –SEMINARIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>S 1,2</b> – Omówienie zasad BHP. Seminarium dyplomowe jako forma dydaktyczna- cele, treści i metoda zajęć. Plagiat. Istota samodzielnego oryginalnego wkładu pracy w przygotowanie pracy dyplomowej.	<b>4</b>
<b>S 3,4</b> - Przedstawienie zasad przygotowania planu pracy, referatu, prezentacji	<b>4</b>
<b>S 5</b> – Przedstawienie zasad opracowania referatów z dziedziny matematyki	<b>2</b>
<b>S 6,7</b> - Wykorzystanie systemu składu tekstu LaTeX do tworzenia tekstów i prezentacji	<b>4</b>
<b>S 8</b> - Omówienie sposobu przygotowania prezentacji multimedialnej.. Dobór technik i narzędzi badawczych	<b>2</b>
<b>S 9,10</b> - Zasady redagowania tekstu- edytorska strona pracy: spis treści, rysunki, tabele, przypisy, załączniki. Kompozycja i narracja.	<b>4</b>
<b>S 11-15</b> - Referowanie przez studentów wybranych tematów z zakresu prac dyplomowych, analiza poprawności prezentowanych zagadnień pod względem merytorycznym i formalnym, dyskusja i ocena przedstawionego referatu	<b>10</b>

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem środków multimedialnych
2. – konwersatorium
3. – referat (prezentacja) , dyskusja
4. - laboratorium komputerowe z systemem LaTeX

\*od piątego do dziesiątego tygodnia studenci przedstawiają krótkie referaty (prezentacje) na wybrany temat związany z pracą dyplomową

### SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1.</b> – ocena aktywności na seminarium
<b>F2.</b> – ocena przygotowania planu pracy
<b>F3.</b> – ocena przygotowania wystąpienia (referatu, prezentacji)

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ocen F1-F3

### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	30
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	40
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		45
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75

<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>	3
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1.2
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	2,8

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. W.P. Zaczyński, <i>Poradnik autora prac seminaryjnych, dyplomowych i magisterskich</i> , Wydawnictwo Żak, Warszawa 1991
2. T. Hindle „Sztuka prezentacji”, Wydawnictwo Wiedza i Życie, Warszawa , 2000
3. T. Negrino, „Power Point, Tworzenie prezentacji” Wydawnictwo Helion, Gliwice 2005
4. Przykłady prac dyplomowych, Portal Wiedzy – ePrace, <a href="http://www.ePrace.edu.pl">www.ePrace.edu.pl</a>

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

dr hab. Andrzej Grzybowski, Katedra Matematyki (WIMiI), andrzej.grzybowski@pcz.pl
--

#### MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do kierunkowych efektów uczenia się	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_K01 K_K02	C1	S3,S4,S8	1,3	F1,F2
EU2	K_K01 K_K02 K_K05 K_K06	C1,C3	SS8-S10	1,	F1,F2,F3
EU3	K_K01 K_K02	C2	S1-2,S5-7,S9-10	1,4	F3

	K_K05 K_K06				
<b>EU4</b>	K_K01 K_K02 K_K05 K_K06	C1	S11-15	1,2	F1,F3

## **II. FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
EU1 - EU4	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3	Student potrafi sformułować założenia pracy, przedstawić i przygotować plan pracy, przygotować i zaprezentować 10 minutowy referat.	Student potrafi sformułować założenia pracy, przedstawić i przygotować plan pracy, przygotować i zaprezentować 10 minutowy referat, ponadto uczestniczy bardzo aktywnie w dyskusjach.	Student potrafi sformułować założenia pracy, przedstawić i przygotować plan pracy, przygotować i zaprezentować 10 minutowy referat, ponadto dokłada szczególnej staranności dla opracowania prezentacji pracy, korzysta z literatury obcojęzycznej.

\* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

## **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **[www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl)** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>SEMINARIUM DYPLOMOWE</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>SEMINAR FOR THESIS PREPARATION</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MMAD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0688
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	7

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
0	0	0	30	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Kształtowanie umiejętności przygotowania i przedstawiania referatów oraz przygotowania pracy dyplomowej zgodnie z wymogami metodyki i metodologii pracy naukowej.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności stawiania pytań i podejmowania dyskusji na temat związany z referatem.
- C3. Nabycie umiejętności redagowania pracy dyplomowej.

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

1. Student posiada wiedzę i umiejętności określone w wymaganiach dla przedmiotów podstawowych, kierunkowych i specjalistycznych w zakresie umożliwiającym napisanie pracy dyplomowej.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU1- student potrafi przygotować plan pracy, prezentacji , referatu

EU2– student potrafi wyszukać i właściwie wykorzystać źródła informacji pomocne w napisaniu pracy dyplomowej, referatu

EU3– student potrafi przygotować i przedstawić referat ( prezentację) na zadany temat

EU4 - student potrafi określić problemy do dyskusji i poprowadzić ją.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć –SEMINARIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>S 1,2</b> – Omówienie zasad BHP. Seminarium dyplomowe jako forma dydaktyczna- cele, treści i metoda zajęć. Plagiat. Istota samodzielnego oryginalnego wkładu pracy w przygotowanie pracy dyplomowej.	<b>4</b>
<b>S 3,4</b> - Przedstawienie zasad przygotowania planu pracy, referatu, prezentacji	<b>4</b>
<b>S 5</b> – Przedstawienie zasad opracowania referatów z dziedziny matematyki	<b>2</b>
<b>S 6,7</b> - Wykorzystanie systemu składu tekstu LaTeX do tworzenia tekstów i prezentacji	<b>4</b>
<b>S 8</b> - Omówienie sposobu przygotowania prezentacji multimedialnej.. Dobór technik i narzędzi badawczych	<b>2</b>
<b>S 9,10</b> - Zasady redagowania tekstu- edytorska strona pracy: spis treści, rysunki, tabele, przypisy, załączniki. Kompozycja i narracja.	<b>4</b>
<b>S 11-15</b> - Referowanie przez studentów wybranych tematów z zakresu prac dyplomowych, analiza poprawności prezentowanych zagadnień pod względem merytorycznym i formalnym, dyskusja i ocena przedstawionego referatu	<b>10</b>

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem środków multimedialnych
2. – konwersatorium
3. – referat (prezentacja) , dyskusja
4. - laboratorium komputerowe z systemem LaTeX

\*od piątego do dziesiątego tygodnia studenci przedstawiają krótkie referaty (prezentacje) na wybrany temat związany z pracą dyplomową

### SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1.</b> – ocena aktywności na seminarium
<b>F2.</b> – ocena przygotowania planu pracy
<b>F3.</b> – ocena przygotowania wystąpienia (referatu, prezentacji)

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ocen F1-F3

### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	30
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	40
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		45
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75

<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>	3
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	1.2
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	2,8

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. W.P. Zaczyński, <i>Poradnik autora prac seminaryjnych, dyplomowych i magisterskich</i> , Wydawnictwo Żak, Warszawa 1991
2. T. Hindle „Sztuka prezentacji”, Wydawnictwo Wiedza i Życie, Warszawa , 2000
3. T. Negrino, „Power Point, Tworzenie prezentacji” Wydawnictwo Helion, Gliwice 2005
4. Przykłady prac dyplomowych, Portal Wiedzy – ePrace, <a href="http://www.ePrace.edu.pl">www.ePrace.edu.pl</a>

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

Prof. dr hab. Małgorzata Klimek, Katedra Matematyki (WIMiI), malgorzata.klimek@pcz.pl
--

### MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do kierunkowych efektów uczenia się	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EU1</b>	K_K01 K_K02	C1	S3,S4,S8	1,3	F1,F2
<b>EU2</b>	K_K01 K_K02 K_K05 K_K06	C1,C3	SS8-S10	1,	F1,F2,F3
<b>EU3</b>	K_K01 K_K02	C2	S1-2,S5-7,S9-10	1,4	F3

	K_K05 K_K06				
<b>EU4</b>	K_K01 K_K02 K_K05 K_K06	C1	S11-15	1,2	F1,F3

### **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU1 - EU4	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3	Student potrafi sformułować założenia pracy, przedstawić i przygotować plan pracy, przygotować i zaprezentować 10 minutowy referat.	Student potrafi sformułować założenia pracy, przedstawić i przygotować plan pracy, przygotować i zaprezentować 10 minutowy referat, ponadto uczestniczy bardzo aktywnie w dyskusjach.	Student potrafi sformułować założenia pracy, przedstawić i przygotować plan pracy, przygotować i zaprezentować 10 minutowy referat, ponadto dokłada szczególnej staranności dla opracowania prezentacji pracy, korzysta z literatury obcojęzycznej.

\* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

## **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **[www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl)** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>SIECI NEURONOWE W ANALIZIE DANYCH</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>NEURAL NETWORKS IN DATA ANALYSIS</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MMAD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0612
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	7

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z różnymi typami sztucznych sieci neuronowych i problemami uczenia głębokiego.
- C2. Zdobywanie przez studentów wiedzy dotyczącej metod analizy danych złożonych (obrazy, tekst, dźwięk) z wykorzystaniem sieci neuronowych.
- C3. Prezentacja najnowszych badań w obszarze sztucznych sieci neuronowych.

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

1. Umiejętność programowania.
2. Wiedza z podstaw analizy matematycznej i algebry.
3. Podstawowa wiedza ze sztucznej inteligencji.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student posiada wiedzę teoretyczną z zakresu sztucznych sieci neuronowych,
- EU 2 – Student rozumie techniczne problemy związane z analizą wielkich zbiorów danych oraz zna współczesne techniki analizy danych
- EU 3 – Student potrafi ocenić przydatność różnych typów sieci neuronowych do rozwiązywania przykładowych zagadnień,
- EU 4 – Student zna dostępne oprogramowanie do tworzenia sztucznych sieci neuronowych i potrafi je wykorzystać do rozwiązywania rzeczywistych problemów analizy danych
- EU 5 – Student potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę oraz rozumie potrzebę ciągłego kształcenia się.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – Wykład</b>	<b>Liczba godzin</b>
W 1 – Wprowadzenie.	1
W 2 – Sztuczne sieci neuronowe	3
W 3 – Konwolucyjne sieci neuronowe	3
W 4 – Rekurencyjne sieci neuronowe	3
W 5 – Grupowanie danych	2
W 6 – Modele generatywne	3
W 7 – Wprowadzenie do eksploracji tekstu	4
W 8 – Wprowadzenie do przetwarzania języka naturalnego	4
W 9 – Wprowadzenie do rozpoznawania mowy	2
W 10 – Przykłady wykorzystania głębokiego uczenia	3
W11 – Sprawdzian wiadomości	2
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>	<b>Liczba godzin</b>
L 1 – Wprowadzenie do środowiska pracy	2
L 2 – Symulacja działania sieci neuronowych	4
L 3 – Symulacja działania konwolucyjnych sieci neuronowych	4
L 4 – Symulacja działania rekurencyjnych sieci neuronowych	4
L 5 – Symulacja działania sieci samoorganizujących się	4
L 6 – Sprawdzian wiadomości	2

L 7 – Zastosowania sieci neuronowej do rozwiązywania rzeczywistych problemów	<b>10</b>
--	-----------

### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
3. – materiały w Internecie – biblioteki, dokumentacje, przykłady
4. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w komputer

### **SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena uzyskana na sprawdzianie wiadomości
F4. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – sprawdzian wiadomości

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

### **OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	

Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	30
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	40
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	20
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	
Razem godzin pracy własnej studenta:		90
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		6
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2.4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		4

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. L. Rutkowski, Metody i techniki sztucznej inteligencji, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
2. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016.
3. Charu C. Aggarwal, Neural Networks and Deep Learning A Textbook, Springer, 2018
4. V. Zocca, G. Spacagna, D. Slater, P. Roelants Deep Learning. Uczenie głębokie z językiem Python. Sztuczna inteligencja i sieci neuronowe, Helion, 2017

#### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

Dr hab. Piotr Duda, prof. PCz., Katedra Inteligentnych Systemów Informatycznych (WIMiI), piotr.duda@pcz.pl
--

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W11 KMMAD_W07	C1	W1-W6	1,3	F3 P2
<b>EU2</b>	KMMAD_W08	C1, C3	W1-W10	1,3	F3 P2
<b>EU3</b>	K_U19	C1, C3	W7-W10, L7	2,4	F1, F2, F4 P1
<b>EU4</b>	KMMAD_U09 KMMAD_U10 KMMAD_U11	C2	L1-L5	2,4	F1, F2, F4 P1
<b>EU 5</b>	K_K01 K_K05	C1,C2,C3	W1-10 L1-L7	2,3	F1,F2,F4

## FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>EU 1, EU2</b>	Student nie opanował podstawowej wiedzy o współczesnych metodach tworzenia sieci neuronowych	Student poznał podstawowe zagadnienia budowy i zastosowań sieci neuronowych	Student poznał różne modele sieci neuronowych oraz potrafi przewidzieć problemy związane z analizą różnych typów danych.	Student posiada szeroką wiedzę na temat różnych modeli sieci neuronowych. Potrafi przewidywać trudności w analizie różnych typów danych oraz zna techniki

				przeciwdziałania tym trudnością. Wykazuje zainteresowanie tematyką oraz samodzielnie zdobywa informacje.
<b>EU 3, EU4, EU5</b>	Student nie potrafi zaimplementować podstawowych modeli	Student potrafi z pomocą prowadzącego przygotować różne modele sieci neuronowych	Student potrafi samodzielnie przygotować różne modele sieci neuronowych. Wykazuje zrozumienie znaczenia poszczególnych komponentów implementowanych modeli.	Student potrafi samodzielnie dobierać modele oraz je implementować. Wykazuje zrozumienie znaczenia poszczególnych komponentów. Pracuje aktywnie na zajęciach. Z łatwością wykorzystuje dostępne oprogramowanie.

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>Szkolenie dotyczące bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>Training on safe and hygienic education conditions</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>obowiązkowy kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	1022
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	0
Semestr	1

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
4	0	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Przekazanie podstawowych wiadomości dotyczących bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia. Podstawowe pojęcia i przepisy prawne w zakresie BHP.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności rozpoznawania zagrożeń dla życia i zdrowia. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe związane z procesem kształcenia. Przeciwdziałanie zagrożeniom pożarowym.
- C3. Poznanie zasad profilaktycznej opieki lekarskiej oraz zasad jej sprawowania w odniesieniu do osób podlegających kształceniu. Przygotowanie do udzielania pierwszej pomocy przed medycznej.

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

1. Podstawowa wiedza z zakresu postępowania na wypadek pożaru, udzielania pierwszej pomocy oraz zasad bezpiecznego postępowania.

### EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student zna podstawowe pojęcia z zakresu BHP, prawa unijnego i polskiego kodeksu pracy.
- EU 2 – Student potrafi rozpoznać zagrożenie w miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw.
- EU 3 – Student potrafi zachować się właściwie w razie wypadku innych osób i udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej,
- EU 4 – Student ma wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz postępowania w razie pożaru lub innych zagrożeń.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – WYKŁADY	Liczba godzin
<b>W 1</b> – Informacje organizacyjne, podstawowe pojęcia i przepisy prawne w dziedzinie BHP.	1
<b>W 2</b> – Zagrożenia wypadkowe i zagrożenia dla zdrowia mogące wystąpić w środowisku Uczelni. Czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Sposób postępowania w razie wypadku. Postępowanie powypadkowe - protokół ustalenia okoliczności i przyczyn wypadku.	1
<b>W 3</b> – Profilaktyczna opieka lekarska i zasady jej sprawowania w stosunku do osób podlegających kształceniu. Udzielanie pierwszej pomocy w razie wypadku i postępowanie powypadkowe.	1
<b>W 4</b> – Ochrona przeciwpożarowa. Przyczyny powstawania pożarów. Wyposażenie budynków w instalacje alarmowe, gaśnicze i systemy wentylacyjne. Oznaczanie dróg ewakuacyjnych. Postępowanie w razie pożaru.	1
<b>SUMA</b>	<b>4</b>

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Prezentacja multimedialna.

2. – Materiały szkoleniowe.

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – Zaliczenie na podstawie pisemnego testu sprawdzającego

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	4
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		4
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	2
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	2
Razem godzin pracy własnej studenta:		4
Ogólne obciążenie pracą studenta:		8
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		0

Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	0
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30.10.2018 r. w sprawie sposobu zapewnienia w uczelni bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i kształcenia.
2. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 26.08.2019 r. w sprawie badań lekarskich kandydatów do szkół ponadpodstawowych lub wyższych i na kwalifikacyjne kursy zawodowe, uczniów tych szkół, studentów, słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych oraz uczestników studiów doktoranckich.
3. Szlązak J., Bezpieczeństwo i higiena pracy, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, 2005.
4. Instytut Energetyki: Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych, Wydawnictwa WEMA 1996.
5. Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G.: Elektronika, WSzP 1999.
6. Walczak K., Europejskie prawo pracy i jego wpływ na ustawodawstwo polskie, Państwowa Inspekcja Pracy, Główny Inspektorat Pracy, Warszawa 2005.
7. Mężyński L., Puto D., Hałas w środowisku pracy, Państwowa Inspekcja Pracy, Główny Inspektorat Pracy, Warszawa 2005.
8. Elektryczność statyczna i energia elektryczna w miejscu pracy, Centralny Instytut Ochrony Pracy.

### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Michał Pyrc, Instytut Maszyn Ciepłych (WIMil), [michal.pyrc@pcz.pl](mailto:michal.pyrc@pcz.pl)

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EU1</b>	K_W04 K_K01 K_K03	C1	W1,2,3,4	1,2	F1, P1
<b>EU2</b>	K_W04 K_K01 K_K03	C1, C2	W5,6,7	1,2	F1, P1
<b>EU3</b>	K_W04 K_K01 K_K03	C3	W8,9	1,2	F1, P1
<b>EU4</b>	K_W04 K_K01 K_K03	C2	W9	1,2	F1, P1

## FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU1, EU2, EU3, EU4</b> Student opanował wiedzę z zakresu BHP	Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu BHP, polskiego i unijnego kodeksu pracy. Student nie potrafi rozpoznać zagrożenia w	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu BHP, polskiego i unijnego kodeksu pracy. Student potrafi rozpoznać zagrożenia w	Student zna podstawowe pojęcia z zakresu BHP, polskiego i unijnego kodeksu pracy. Student potrafi rozpoznać zagrożenia w	Student zna doskonale podstawowe pojęcia z zakresu BHP, polskiego i unijnego kodeksu pracy. Student potrafi rozpoznać

	<p>miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw. Student nie potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób i nie potrafi udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej. Student nie ma wiedzy na temat zagrożeń pożarowych oraz nie wie jak postępować w razie pożaru lub innych zagrożeń.</p>	<p>miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw. Student potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób ale nie potrafi udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej. Student ma częściową wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz wie jak postępować w razie pożaru lub innych zagrożeń.</p>	<p>miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw. Student potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób i potrafi udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej. Student ma wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz wie jak postępować w razie pożaru lub innych zagrożeń</p>	<p>zagrożenia w miejscu pracy i uniknąć ich szkodliwych następstw. Student potrafi zachować się właściwe w razie wypadku innych osób, potrafi udzielić pierwszej pomocy przedlekarskiej i kierować innymi osobami. Student ma wiedzę na temat zagrożeń pożarowych oraz wie jak postępować w razie pożaru lub innych zagrożeń. Potrafi czynnie uczestniczyć w akcji ratunkowej.</p>
--	---	---	--	--

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

## **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **[www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl)** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>SZTUCZNA INTELIGENCJA</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>ARTIFICIAL INTELLIGENCE</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0619
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	6

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30E	0	30	0	0	0

## OPIS PRZEDMIOTU

### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami i technikami stosowanymi w sztucznej inteligencji.
- C2. Poznanie kierunków badań w dziedzinie sztucznej inteligencji.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności posługiwania się metodami sztucznej inteligencji do rozwiązywania różnorodnych problemów.

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

1. Wiedza z zakresu matematyki, obejmująca elementy logiki i matematyki dyskretnej.
2. Wiedza na temat różnych paradygmatów programowania.
3. Umiejętność oceny przydatności paradygmatów programowania do różnych problemów z zakresu sztucznej inteligencji.

4. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji np. z instrukcji lub dokumentacji technicznej.
5. Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie oraz prawidłowej interpretacji otrzymanych wyników.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – Student ma wiedzę w zakresie sztucznej inteligencji obejmującą uczenie maszynowe oraz inteligencję obliczeniową.
- EU 2 – Student ma umiejętność wykorzystywania metod sztucznej inteligencji w praktycznym rozwiązywaniu różnorodnych problemów.
- EU 3 – Student ma kompetencje do samodzielnej pracy, efektywnego prezentowania i dyskusowania wyników własnych działań.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1</b> – Wprowadzenie do AI, historia rozwoju.	<b>2</b>
<b>W 2-3</b> – Sztuczne sieci neuronowe jednokierunkowe.	<b>4</b>
<b>W 4</b> – Sztuczne sieci neuronowe samoorganizujące się.	<b>2</b>
<b>W 5</b> – Metody szukania nieukierunkowanego.	<b>2</b>
<b>W 6</b> – Metody szukania heurystycznego.	<b>2</b>
<b>W 7</b> – Gry planszowe.	<b>2</b>
<b>W 8</b> – Algorytmy niedeterministyczne.	<b>2</b>
<b>W 9</b> – Eksploracja danych z wykorzystaniem analizy skupień.	<b>2</b>
<b>W 10</b> – Podstawy rachunku predykatów pierwszego rzędu.	<b>2</b>
<b>W 11</b> – Przetwarzanie języka naturalnego.	<b>2</b>
<b>W 12-13</b> – Podstawy teorii logiki rozmytej.	<b>4</b>
<b>W 14</b> – Systemy eksperckie.	<b>2</b>
<b>W 15</b> – Robotyka.	<b>2</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1</b> – Wprowadzenie do środowiska programistycznego.	<b>3</b>
<b>L 2</b> – Pakiet matplotlib, rysowanie, generowanie próbek.	<b>4</b>

L 3 – Sieć jednowarstwowa - uczenie i testowanie sieci.	4
L 4 – Xor, przygotowanie danych, eksperymenty z siecią jednowarstwową.	4
L 5 – Sieć wielowarstwowa - tworzenie, uczenie i testowanie sieci.	4
L 6 – Sieć Kohonena - przygotowanie próbek, uczenie i testowanie sieci	4
L 7 – Praktyczne zastosowania sieci neuronowych- biblioteka keras.	6
L 8 – Zaliczenie	1

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
3. – przykładowe programy realizujące techniki sztucznej inteligencji
4. – środowisko programistyczne do symulacji metod sztucznej inteligencji
5. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych

### SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
P1. – ocena weryfikująca umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – kolokwium
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie wykładu (lub egzamin)

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.

### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	

1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		62
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	38
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		63
Ogólne obciążenie pracą studenta:		125
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		<b>5</b>
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2.5
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2.8

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Cichosz P. „Systemy uczące się”, WNT, W-wa, 2000.
2. Flasiński M., „Wstęp do sztucznej inteligencji”, PWN, 2011.
3. Goldberg D.E. „Algorytmy genetyczne i ich zastosowania”, WNT 1995.
4. Kisielewicz A., „Sztuczna inteligencja i logika”, WNT,W-wa, 2011.
5. Ossowski S. „Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym”, WNT , W-wa, 1996.
6. Russell S., Norvig P.,” Artificial intelligence a modern approach”, Prentice Hall, 1995.
7. Rutkowski L., „Metody i techniki sztucznej inteligencji. Inteligencja obliczeniowa”, W-wa, 2009.

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIE, NAZWISKO, INSTYTUT, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Artur Starczewski, Katedra Inteligentnych Systemów Informatycznych (WIMiI), artur.starczewski@pcz.pl
--

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W16	C1,C2	W1-15 L1-L15	1,5	P1 P2
EU2	K_U05 K_U18	C3	L1-L15	2,3,4	P1
EU3	K_K01	C3	L1-L15	2,5	F1

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
EU 1	Student ma niewystarczającą wiedzę w zakresie podstaw przedsiębiorczości i zarządzania .	Student ma wystarczającą wiedzę w zakresie podstaw przedsiębiorczości i zarządzania .	Student ma całkowitą wiedzę w zakresie podstaw przedsiębiorczości i zarządzania .	Student ma pełną, ugruntowaną i analityczną wiedzę w zakresie podstaw przedsiębiorczości i zarządzania .
EU 2	Student ma niedostateczną <b>Błąd! Nie można odnaleźć źródła</b>	Student ma dostateczną <b>Błąd! Nie można odnaleźć źródła</b>	Student ma dobrą <b>Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.</b> Forma	Student ma bardzo dobrą i zaawansowaną <b>Błąd! Nie można</b>

	<b>odwołania..</b>	<b>odwołania.</b>	oceny: P1.	<b>odnaleźć źródła odwołania.</b> wyboru technik stosowanych w sztucznej inteligencji i potrafi wykonać zaawansowane aplikacje wykorzystujące takie techniki, potrafi dokonać oceny oraz uzasadnić trafność przyjętych rozwiązań. Forma oceny: P1.
EU 3	Student ma niewystarczające kompetencje myślenia i działania w sposób innowacyjny i przedsiębiorczy z uwzględnieniem interesu publicznego i potrzeb środowiska społecznego .	Student ma minimalne kompetencje myślenia i działania w sposób innowacyjny i przedsiębiorczy z uwzględnieniem interesu publicznego i potrzeb środowiska społecznego . Forma oceny: F1	Student ma szerokie kompetencje myślenia i działania w sposób innowacyjny i przedsiębiorczy z uwzględnieniem interesu publicznego i potrzeb środowiska społecznego . Forma oceny: F1	Student ma pełne kompetencje myślenia i działania w sposób innowacyjny i przedsiębiorczy z uwzględnieniem interesu publicznego i potrzeb środowiska społecznego . Forma oceny: F1

\* Ocena półkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.  
Ocena półkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>TECHNIKI BIOMETRYCZNE</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>BIOMETRICS TECHNIQUES</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MFBD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0619
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana Technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	6
Semestr	7

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami i systemami biometrycznymi.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pozyskiwania, analizy i przetwarzania wzorców biometrycznych dla celów identyfikacyjnych i weryfikacyjnych.
- C3. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie analizy, budowy i tworzenia systemów biometrycznych.

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

#### KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu matematyki i podstaw programowania.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
3. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji wyników ćwiczeń.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – zna podstawowe techniki pozyskiwania i obróbki wstępnej wzorca biometrycznego oraz działania i tworzenia systemów biometrycznych

EU 2 – potrafi wykorzystać istniejące metody oraz opracować i zaimplementować własne do ekstrakcji cech biometrycznych, budowy prostych systemów biometrycznych i testowania skuteczności przy weryfikacji i identyfikacji tożsamości

EU 3 – potrafi pracować samodzielnie oraz w grupach projektowych, przygotować i obronić sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1</b> – Wprowadzenie do biometrii	<b>2</b>
<b>W 2</b> – Rodzaje systemów biometrycznych	<b>2</b>
<b>W 3</b> – Budowa systemu biometrycznego	<b>2</b>
<b>W 4</b> – Identyfikacja na podstawie głosu	<b>2</b>
<b>W 5</b> – Identyfikacja na podstawie obrazu twarzy	<b>2</b>
<b>W 6</b> – Identyfikacja na podstawie tęczówki i siatkówki oka	<b>2</b>
<b>W 7</b> – Identyfikacja na podstawie odcisków palców	<b>2</b>
<b>W 8</b> – Identyfikacja na podstawie dłoni	<b>2</b>
<b>W 9</b> – Identyfikacja na podstawie DNA	<b>2</b>
<b>W 10</b> – Identyfikacja na podstawie naczyń krwionośnych	<b>2</b>
<b>W 11</b> – Identyfikacja na podstawie pisma	<b>2</b>
<b>W 12</b> – Identyfikacja na podstawie cech behawioralnych	<b>2</b>
<b>W 13</b> – Budowa i zasada działania urządzeń do pozyskiwania wzorców biometrycznych	<b>2</b>
<b>W 14</b> – Cechy wzorców biometrycznych	<b>2</b>
<b>W 15</b> – Rodzaje i analiza błędów w systemach biometrycznych	<b>2</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIA</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1</b> – Wprowadzenie do oprogramowania Matlab	<b>2</b>
<b>L 2</b> – Wczytywanie sygnałów wzorców biometrycznych	<b>2</b>
<b>L 3</b> – Przetwarzanie wstępne wzorców biometrycznych	<b>2</b>
<b>L 4</b> – Filtracja sygnałów wzorców biometrycznych	<b>2</b>

L 5 – Analiza sygnałów wzorców biometrycznych	2
L 6 – Opracowanie interfejsu systemu biometrycznego	2
L 7 – Opracowanie funkcji do wczytywania sygnałów biometrycznych	2
L 8 – Opracowanie funkcji do analizy i przetwarzania sygnałów biometrycznych	2
L 9 – Wyodrębnianie wektora cech z sygnałów biometrycznych	2
L 10 – Opracowanie funkcji do obsługi bazy wektorów cech	2
L 11 – Opracowanie funkcji do porównywania wektorów cech	2
L 12 – Opracowanie funkcji do prezentacji wyników	2
L 13 – Konsolidacja funkcji systemu biometrycznego	2
L 14 – Testowanie systemu biometrycznego	2
L 15 – Zaliczenie z przedmiotu	2

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – programy inżynierskie do analizy i przetwarzania sygnałów biometrycznych
5. – stanowiska do ćwiczeń wyposażone w urządzenia do rejestracji i odtwarzania sygnałów biometrycznych

### SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1. – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2. – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F3. – ocena aktywności podczas zajęć
P1. – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – zaliczenie na ocenę*
P2. – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie wykładu

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	60
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	15
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		90
Ogólne obciążenie pracą studenta:		150
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		6
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		2,4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		3,6

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Kubanek M., Wybrane metody i systemy biometryczne bazujące na ukrytych modelach Markowa. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2013
2. Ślot K., Wybrane zagadnienia z biometrii, WKiŁ, 2008,
3. Bolle Ruud M., Connell Jonathan H., Pankanti Sharath, Biometria, WNT, Warszawa 2008
4. Ślot K., Rozpoznawanie biometryczne. Nowe metody ilościowej reprezentacji obiektów, WKŁ, 2010

## KOORDYNATOR PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. inż. Mariusz Kubanek, prof. PCz, Katedra Informatyki (WIMiI), mariusz.kubanek@icis.pcz.pl
--

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	KMFBD_W06	C1	W1-15	1	F3 P2
<b>EU2</b>	KMFBD_U05	C2, C3	W1-15 L1-15	1-5	F1-F3 P1
<b>EU3</b>	K_K02	C1-C3	L1-15	1-5	F1-F3 P1

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Efekt 1	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu technik pozyskiwania i obróbki wstępnej wzorca biometrycznego oraz działania i tworzenia systemów biometrycznych	Student częściowo opanował podstawową wiedzę z zakresu technik pozyskiwania i obróbki wstępnej wzorca biometrycznego oraz działania i tworzenia systemów biometrycznych	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu technik pozyskiwania i obróbki wstępnej wzorca biometrycznego oraz działania i tworzenia systemów biometrycznych	Student opanował zaawansowaną wiedzę z zakresu technik pozyskiwania i obróbki wstępnej wzorca biometrycznego oraz działania i tworzenia systemów biometrycznych
Efekt 2	Student nie potrafi wykorzystać istniejących metod do ekstrakcji cech biometrycznych, budowy prostych systemów biometrycznych i testowania skuteczności przy weryfikacji i tożsamości	Student częściowo potrafi wykorzystać istniejące metody do ekstrakcji cech biometrycznych, budowy prostych systemów biometrycznych i testowania skuteczności przy weryfikacji i tożsamości	Student potrafi wykorzystać istniejące metody do ekstrakcji cech biometrycznych, budowy prostych systemów biometrycznych i testowania skuteczności przy weryfikacji i tożsamości	Student potrafi wykorzystać istniejące metody oraz opracować i zaimplementować własne do ekstrakcji cech biometrycznych, budowy prostych systemów biometrycznych i testowania skuteczności przy weryfikacji i tożsamości

		tożsamości		identyfikacji tożsamości
Efekt 3	Student nie potrafi pracować samodzielnie oraz w grupach projektowych, przygotować i obronić sprawozdanie z ćwiczeń laboratoryjnych	Student potrafi pracować samodzielnie oraz częściowo w grupach projektowych, potrafi przygotować ale nie potrafi obronić sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	Student potrafi pracować samodzielnie oraz w grupach projektowych, potrafi przygotować ale nie potrafi wystarczająco obronić sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych	Student potrafi pracować samodzielnie oraz w grupach projektowych, potrafi przygotować i obronić sprawozdania z ćwiczeń

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>TECHNOLOGIA INFORMACYJNA</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>INFORMATIVE TECHNOLOGY</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0611
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>
Semestr	<b>3</b>

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów ze standardowym oprogramowaniem użytkowym pozwalającym na tworzenie, przetwarzanie i prezentowanie informacji.
- C2. Nabycie przez studentów umiejętności doboru odpowiednich narzędzi informatycznych w celu tworzenia, przetwarzania oraz prezentacji informacji.

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

1. Podstawowa wiedza z zakresu budowy komputera.
2. Podstawowa umiejętność obsługi komputera.
3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
4. Umiejętność pracy samodzielnej oraz w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – student posiada wiedzę teoretyczną związaną z tworzeniem, przetwarzaniem i prezentowaniem informacji z wykorzystaniem oprogramowania użytkowego (edytorów tekstu, arkuszy kalkulacyjnych, baz danych, programów do tworzenia prezentacji multimedialnych).

EU 2 – student potrafi praktycznie wykorzystać wiedzę związaną z tworzeniem, przetwarzaniem i prezentowaniem informacji z wykorzystaniem standardowego oprogramowania użytkowego.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – Wykład</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W1, 2, 3, 4, 5</b> – Edytor tekstu – struktura dokumentu, standardowe i niestandardowe klasy dokumentów, nagłówek strony. Formatowanie tekstu, cytaty, przypisy dolne, wypunktowanie i numerowanie. Skład wyrażień matematycznych, tworzenie grafiki matematycznej. Tabele i ilustracje. Spisy treści, spisy tabel, spisy rysunków, bibliografia.	<b>5</b>
<b>W6, 7, 8</b> – Arkusz kalkulacyjny – zastosowanie programu, tworzenie nowego dokumentu, wprowadzanie danych do arkusza, wypełnianie komórek serią danych. Zarządzanie arkuszami w skoroszycie, nawigacja, formatowanie komórek, formatowanie wartości liczbowych, adresowanie komórek. Funkcje: daty i czasu, logiczne, matematyczne, statystyczne i tekstowe. Grafika w arkuszu kalkulacyjnym.	<b>3</b>
<b>W9, 10, 11,</b> – Arkusz kalkulacyjny jako baza danych – wprowadzanie, sortowanie, filtrowanie oraz sumowanie danych w bazie.	<b>3</b>
<b>W11, 12, 13</b> – Prezentacje multimedialne – grafika, animacje, hiperłącza, zapis prezentacji w różnych formatach.	<b>3</b>
<b>W15</b> – Test zaliczeniowy z wykładu.	<b>1</b>
<b>Forma zajęć – Laboratorium</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L1, 2, 3, 4, 5</b> – Edytor tekstu – podstawy redagowania tekstu naukowo-technicznego w edytorze tekstu. Układ dokumentu – rozdziały, podrozdziały. Formatowanie tekstu, tworzenie list wypunktowanych/numerowanych, wstawianie przypisów i cytatów. Skład wyrażień matematycznych oraz	<b>10</b>

wstawianie tabel i grafiki. Tworzenie grafiki matematycznej, tabel, spisów treści, spisów tabel, spisów rysunków, bibliografii.	
<b>L6, 7, 8</b> – Arkusz kalkulacyjny – przeszukiwanie zasobów sieciowych w celu sporządzenia bazy danych produktów w pliku tekstowym. Import danych z pliku tekstowego do arkusza kalkulacyjnego Formatowanie bazy danych. Budowa prostego mechanizm do tworzenia faktur. Tworzenie formularza i druku faktury. Składnia i zagnieżdżenie funkcji. Tworzenie formuł z wykorzystaniem funkcji daty i czasu, funkcji tekstowych, funkcji logicznych, funkcji matematycznych i statystycznych.	<b>6</b>
<b>L9, 10, 11</b> – Arkusz kalkulacyjny jako baza danych – formatowanie warunkowe i sortowanie danych, sumy częściowe, filtrowanie danych, sporządzanie wykresów.	<b>6</b>
<b>L12, 13, 14</b> – Tworzenie prezentacji multimedialnej.	<b>6</b>
<b>L15</b> – <b>Kolokwium zaliczeniowe.</b>	<b>2</b>

#### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – ćwiczenia laboratoryjne
3. – instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
4. – platforma e-learningowa

#### **SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1.</b> – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy teoretycznej podczas realizacji zajęć laboratoryjnych w bezpośrednim kontakcie lub/i zajęć online
<b>F2.</b> – ocena aktywności podczas zajęć laboratoryjnych w bezpośrednim kontakcie lub/i zajęć online
<b>P1.</b> – ocena umiejętności wykorzystania określonego oprogramowania do rozwiązywania zadanych problemów – zaliczenie na ocenę* przeprowadzane w bezpośrednim kontakcie lub/i w e-learningu
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – test zaliczeniowy* przeprowadzany w bezpośrednim kontakcie lub/i w e-learningu

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz uzyskanie min. 50% punktów z testu zaliczeniowego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		55
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,8

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Tomaszewska A., <i>ABC Word 2016</i> , Helion, Gliwice 2015.
2. Wrotek W., <i>ABC Excel 2016 PL</i> , Helion, Gliwice 2016.
3. Tomaszewska A., <i>ABC Word 2016</i> , Helion, Gliwice 2015.
4. Wrotek W., <i>ABC Excel 2016 PL</i> , Helion, Gliwice 2016.
5. Tomaszewska A., <i>ABC PowerPoint 2016 PL</i> , Helion, Gliwice 2015.
6. Lambert J., <i>Microsoft Word 2016 Krok po kroku</i> , APN Promise, Warszawa2016.
7. Lambert J., <i>Microsoft PowerPoint 2016 Krok po kroku</i> , APN Promise, Warszawa2016.
8. Walkenbach J., <i>Microsoft Excel 2016 Biblia</i> , Helion, Gliwice2016.
9. Diller A., <i>LaTeX wiersz po wierszu</i> , Wyd. Helion, Gliwice 2001.

## KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr inż. Ewa Węgrzyn-Skrzypczak, Katedra Matematyki (WIMil), ewa.wegrzyn-skrzypczak@pcz.pl
--

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W15 K_K01	C1	W1-15	1, 4	P2
EU2	K_U23	C1, C2	W1-15 L1-15	1, 2, 3, 4	F1 F2 P1

## **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<p><b>Efekt 1</b></p> <p>Student posiada wiedzę teoretyczną związaną z tworzeniem, przetwarzaniem i prezentowaniem informacji z wykorzystaniem oprogramowania użytkowego</p>	<p>Student nie opanował wiedzy teoretycznej związanej z tworzeniem, przetwarzaniem i prezentowaniem informacji z wykorzystaniem oprogramowania użytkowego</p>	<p>Student opanował elementarne zagadnienia teoretyczne związane z tworzeniem, przetwarzaniem i prezentowaniem informacji z wykorzystaniem oprogramowania użytkowego</p>	<p>Student opanował większość zagadnień i pojęć teoretycznych związanych z tworzeniem, przetwarzaniem i prezentowaniem informacji z wykorzystaniem oprogramowania użytkowego</p>	<p>Student opanował wszystkie zagadnienia i pojęcia teoretyczne związane z tworzeniem, przetwarzaniem i prezentowaniem informacji z wykorzystaniem oprogramowania użytkowego prezentowane w trakcie zajęć</p>
<p><b>Efekt 2</b></p> <p>Student potrafi praktycznie wykorzystać wiedzę związaną z tworzeniem, przetwarzaniem i prezentowaniem informacji z wykorzystaniem standardowego</p>	<p>Student nie potrafi wykorzystać dostępnego oprogramowania użytkowego do tworzenia, przetwarzania i prezentowania informacji</p>	<p>Student potrafi wykonać najprostsze operacje związane z tworzeniem, przetwarzaniem i prezentowaniem informacji w oparciu o dostępne</p>	<p>Student potrafi wykorzystać w stopniu średnim dostępne oprogramowanie użytkowe do tworzenia, przetwarzania i prezentowania informacji</p>	<p>Student potrafi w stopniu zaawansowanym wykorzystać możliwości dostępnego oprogramowania użytkowego do tworzenia, przetwarzania i prezentowania informacji</p>

oprogramowani a użytkowego.		oprogramowani e użytkowe		
--------------------------------	--	-----------------------------	--	--

\* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena półkrowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>TEORIA LICZB</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>NUMBER THEORY</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MFBD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszy stopień</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	3
Semestr	5

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	15	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami teorii liczb istotnych w kryptografii i kombinatoryce.
- C2. Nabycie przez studenta umiejętności rozwiązywania równań diofantycznych, kongruencji, zapisywania liczb wymiernych w postaci ułamków łańcuchowych.

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

1. Znajomość elementów algebry .
2. Znajomość elementów analizy matematycznej .
3. Znajomość elementów teorii mnogości.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – opisuje własności liczb naturalnych i całkowitych, funkcji arytmetycznych,

EU 2 – potrafi przedstawić elementarne dowody związane z omawianymi elementami teorii liczb,

EU 3 – potrafi rozwiązać równania diofantyczne pierwszego i drugiego stopnia, kongruencje

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
W 1. Liczby naturalne i całkowite	1
W 2. Podzielność liczb, algorytm Euklidesa	1
W 3. Liczby pierwsze.	1
W 4, 5. Własności liczb pierwszych.	2
W 6, 7. Równania diofantyczne	2
W 8. Liczby Fibonacciego.	1
W 9. Ułamki łańcuchowe	1
W 10 Kongruencje	1
W 11,12. Aproksymacja liczb niewymiernych liczbami wymiernymi	2
W 13,14 Funkcje arytmetyczne	2
W 15. Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>Forma zajęć – ĆWICZENIA</b>	<b>Liczba godzin</b>
C 1.Podzielność liczb.	1
C 2. Algorytm Euklidesa.	1
C 3,4,5. Liczby pierwsze i złożone, sito Eratostenesa. Własności liczb pierwszych.	3
C 6,7– Rozwiązywanie równań diofantycznych pierwszego stopnia i drugiego stopnia.	2
C 8. Liczby Fibonacciego.	1
C 9. Ułamki łańcuchowe	1
C 10,11. Rozwiązywanie kongruencji	2
C 12,13 . Aproksymacja liczb niewymiernych liczbami wymiernymi	2
C 14. Funkcje arytmetyczne.	1

C 15. Kolokwium zaliczeniowe	<b>1</b>
------------------------------	----------

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – Wykład z wykorzystaniem urządzeń multimedialnych, tablicy i kredy.
2. – Ćwiczenia – zestawy zadań

### SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1.</b> –ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń
<b>F2.</b> –ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1.</b> –ocena umiejętności rozwiązywania podstawowych problemów (kolokwium na ocenę)
<b>P2.</b> –ocena opanowania materiału będącego przedmiotem wykładu (kolokwium na ocenę)

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	30
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	

2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		45
Ogólne obciążenie pracą studenta:		75
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		3
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,8

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. W. Narkiewicz, Teoria liczb, PWN 1977
2. W. Sierpiński, Teoria Liczb PWN 1959
3. W. Marzantowicz, P. Zarzycki, Elementarna teoria liczb, PWN 2006
4. W. Narkiewicz, Elementy algebraicznej teorii liczb, PZWS 1972
5. A. Neugebauer, Algebra i teoria liczb, Omega 2018
6. S. Naoki, Teoria liczb, Omega 2013

#### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

<p>1. dr Katarzyna Szota, Katedra Matematyki (WIMiI), katarzyna.szota@pcz.pl</p> <p>2. dr Katarzyna Freus, Katedra Matematyki (WIMiI), katarzyna.freus@pcz.pl</p>
---

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EU1</b>	K_W02 KMFBD_W07	C1, C2	W1-15 C 1-15	1,2	F1 F2 P1 P2
<b>EU2</b>	K_U01 K_U14	C1, C2	W5-15 C 1-15	1,2	F1 F2 P1 P2
<b>EU3</b>	K_U14 KMFBD_U06	C1, C2	W5-15 C 1-15	1,2	F1 F2 P1 P2

## FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b> opisuje własności liczb naturalnych i całkowitych, funkcji arytmetycznych,	Student nie opanował podstawowych zagadnień , nie potrafi opisać podstawowych własności liczb naturalnych, całkowitych oraz funkcji arytmetycznych.	Student opisuje elementarne własności liczb naturalnych, całkowitych oraz funkcji arytmetycznych	Student opisuje większość poznanych własności liczb naturalnych, całkowitych oraz funkcji arytmetycznych	Student opisuje wszystkie poznane własności liczb naturalnych, całkowitych oraz funkcji arytmetycznych

<b>EU 2</b> potrafi przedstawić elementarne dowody związane z omawianymi elementami teorii liczb	Student nie potrafi rozwiązywać równań diofantycznych oraz kongruencji	Student potrafi rozwiązać niektóre elementarne równia diofantyczne oraz kongruencje	Student potrafi rozwiązać większość równań diofantycznych oraz kongruencji	Student potrafi rozwiązać bardzo dobrze równania diofantyczne pierwszego i drugiego stopnia oraz kongruencje
<b>EU 3</b> potrafi rozwiązać równania diofantyczne pierwszego i drugiego stopnia, kongruencje	Student nie potrafi rozwiązywać równań diofantycznych oraz kongruencji	Student potrafi rozwiązać niektóre elementarne równia diofantyczne oraz kongruencje	Student potrafi rozwiązać większość równań diofantycznych oraz kongruencji	Student potrafi rozwiązać bardzo dobrze równania diofantyczne pierwszego i drugiego stopnia oraz kongruencje

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>TEORIA MNOGOŚCI</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>SET THEORY</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	2
Semestr	4

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	15	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawami teorii mnogości.
- C2. Pogłębienie możliwości myślenia abstrakcyjnego.
- C3. Zbudowanie podstaw do studiowania niezbędnych w informatyce elementów teorii zbiorów rozmytych.

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

1. Podstawowa wiedza z matematyki z zakresu szkoły średniej.
2. Wiadomości z Analizy Matematycznej oraz Algebry.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – student wykonuje działania na zbiorach,
- EU 2 – student potrafi wymienić podstawowe definicje i sformułować podstawowe twierdzenia dotyczące funkcji i ich własności,
- EU 3 – student potrafi definiować moc, równoliczność oraz przeliczalność zbiorów.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1</b> – Zarys historii i znaczenia teorii mnogości dla matematyki. Pojęcie pojęcia pierwotnego i aksjomatu.	<b>1</b>
<b>W 2,3</b> – Aksjomatyka zbioru liczb rzeczywistych. Zasada ekstensjonalności. Zbiór pusty; zbiory skończone i nieskończone. Podstawowe operacje teoriomnogościowe i ich własności.	<b>2</b>
<b>W 4</b> – Podstawowe operacje teoriomnogościowe i ich własności - kontynuacja.	<b>1</b>
<b>W 5</b> – Związek między operacjami mnogościowymi a operacjami logicznymi.	<b>1</b>
<b>W 6</b> – Zbiór potęgowy i jego własności. Operacje uogólnione na zbiorach.	<b>1</b>
<b>W 7</b> – Operacje uogólnione na zbiorach – kontynuacja. Wzmianka o granicy Kuratowskiego ciągu zbiorów.	<b>1</b>
<b>W 8</b> – Pojęcie pary uporządkowanej. Równość par uporządkowanych. Pojęcie iloczynu kartezjańskiego zbiorów, pierwsze przykłady i pierwsze własności.	<b>1</b>
<b>W 9</b> – Własności iloczynu kartezjańskiego – kontynuacja. Definicja funkcji jako iloczynu kartezjańskiego zbiorów. Dziedzina i zbiór wartości funkcji. Przykłady funkcji.	<b>1</b>
<b>W 10</b> – Działania na funkcjach. Funkcja różnowartościowa i surjektywna. Pojęcie bijekcji.	<b>1</b>
<b>W 11</b> – Funkcja złożona i jej własności. Funkcja odwrotna.	<b>1</b>
<b>W 12</b> – Własności funkcji odwrotnej. Pojęcie obrazu i przeciwobrazu zbioru przez funkcję.	<b>1</b>

<b>W 13</b> – Własności obrazu i przeciwobrazu zbioru przez funkcję - kontynuacja. Pojęcie równoliczności zbiorów.	<b>1</b>
<b>W 14</b> – Zbiory przeliczalne i nieprzeliczalne. Uwagi o aksjomatyce Zermelo-Fraenkla i o pewniku wyboru.	
<b>W 15</b> – Wstępne pojęcia teorii zbiorów rozmytych.	<b>1</b>
<b>Forma zajęć – ĆWICZENIA</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>C 1,2</b> – Badanie równości zbiorów; podstawowe operacje teoriomnogościowe.	<b>2</b>
<b>C 3,4</b> – Zbiór potęgowy i jego własności. Operacje uogólnione na zbiorach.	<b>2</b>
<b>C 5,6</b> – Podstawowe własności iloczynu kartezjańskiego.	<b>2</b>
<b>C 7</b> – Dziedzina i zbiór wartości funkcji. Działania na funkcjach, w szczególności na funkcjach charakterystycznych zbiorów.	<b>1</b>
<b>C 8,9</b> – Badanie bijektywności funkcji.	<b>2</b>
<b>C 10,11</b> – Wyznaczanie złożień funkcji i wyznaczanie funkcji odwrotnej.	<b>2</b>
<b>C 12,13</b> – Znajdywanie obrazów i przeciwobrazów danych funkcji.	<b>2</b>
<b>C 13,14</b> – Równoliczność zbiorów. Zbiory przeliczalne i nieprzeliczalne.	<b>2</b>
<b>C 15</b> – Zaliczenie ćwiczeń.	<b>1</b>

## **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. – wykład
2. – ćwiczenia audytoryjne

## **SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1.</b> – ocena samodzielnego przygotowania do ćwiczeń
<b>P1.</b> – ocena aktywności na zajęciach
<b>P2.</b> – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych zadań

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacji zadania sprawdzającego

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	15
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	10
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	5
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	5
Razem godzin pracy własnej studenta:		20
Ogólne obciążenie pracą studenta:		50
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		2
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,2
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Wojciech Guzicki, Piotr Zakrzewski <i>Wykłady ze wstępu do matematyki. Wprowadzenie do teorii mnogości</i> , podręcznik i zbiór zadań PWN Warszawa 2005
2. H. Rasiowa, <i>Wstęp do matematyki współczesnej</i> , PWN, Warszawa 1999
3. J. Kraszewski, <i>Wstęp do matematyki</i> , WNT, Warszawa 2007
4. K. Kuratowski, <i>Wstęp do teorii mnogości i topologii</i> , PWN, Warszawa 1972
5. Julian Musielak <i>Wstęp do matematyki</i> PWN 1970
6. W. Marek, J. Onyszkiewicz, <i>Elementy logiki i teorii mnogości w zadaniach</i> , PWN, Warszawa 1975
7. Nadiya M. Gubareni <i>Logika dla studentów</i> , Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej 2002
8. Roman Murawski, Kazimierz Świrydowicz, <i>Wstęp do teorii mnogości</i> , Wydawnictwo Naukowe UAM 2005
9. Artur Błaszczyk, Sławomir Turek, <i>Teoria Mnogości</i> , PWN 2007

## KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr Piotr Puchała, Katedra Matematyki (WIMil), piotr.puchala@pcz.pl

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EU1	K_W02 K_U01 K_U02	C1, C2, C3	W1-15 L1-15	1, 2	F1 P1 P2
EU2	K_W01 K_U02	C1, C2, C3	W1-15 L1-15	1, 2	F1 P1 P2

<b>EU3</b>	K_W01 K_W02 K_U01 K_U02	C1, C2	W1-15 L1-15	1, 2	F1 P1 P2
------------	----------------------------------	--------	----------------	------	----------------

### **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>EU 1</b>	Nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.	Student wykonuje działania na zbiorach.	Spełnia wymagania na ocenę dostateczną. Dodatkowo potrafi przeprowadzić dowody wybranych twierdzeń dotyczących rachunku zbiorów.	Spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz potrafi poprawnie używać rachunku zbiorów w języku potocznym.
<b>EU 2</b>	Nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.	Student potrafi wymienić podstawowe definicje i sformułować podstawowe twierdzenia dotyczące funkcji i ich własności.	Student potrafi wymienić poznane na wykładzie definicje i sformułować podstawowe twierdzenia dotyczące funkcji.	Spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz potrafi udowodnić wybrane własności funkcji.
<b>EU 3</b>	Nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.	Student potrafi definiować równoliczność, moc oraz	Spełnia wymagania na ocenę dostateczną.	Spełnia wymagania na ocenę dobrą oraz potrafi

		przeliczalność zbiorów.	Dodatkowo potrafi sformułować wybrane twierdzenia dotyczące równoliczności, mocy i przeliczalności zbiorów.	udowodnić wybrane twierdzenia dotyczące równoliczności, mocy i przeliczalności zbiorów.
--	--	-------------------------	---	---

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>UCZENIE MASZYNOWE</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>MACHINE LEARNING</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MMAD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0612
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	5

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	30	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Wprowadzenie teoretyczne do teorii i podstawowych metod uczenia maszynowego.
- C2. Uzyskanie przez studentów praktycznych umiejętności w rozwiązywaniu różnych problemów z wykorzystaniem metod inteligencji obliczeniowej i uczenia maszynowego.

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

1. Matematyka (algebra, analiza)
2. Podstawy teorii prawdopodobieństwa i statystyki
3. Umiejętność programowania komputerowego
4. Umiejętność przeszukiwania i wykorzystywania wiedzy z różnych źródeł informacji i dokumentacji technicznych

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU1 – Student posiada wiedzę teoretyczną w dziedzinie uczenia maszynowego;
- EU2 – Student posiada podstawową wiedzę na temat opracowywania modeli danych i wydobywania z nich wiedzy;
- EU3 – Student potrafi ocenić przydatność metod uczenia maszynowego do rozwiązywania przykładowych problemów;
- EU4 – Student potrafi implementować metody uczenia maszynowego z wykorzystaniem powszechnie dostępnego oprogramowania;
- EU5 – Student rozumie potrzebę dalszego pogłębiania wiedzy i poszukiwania nowych informacji na temat uczenia maszynowego w literaturze i Internecie.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁAD</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1</b> – Wprowadzenie do uczenia maszynowego – podstawowe koncepcje	<b>1</b>
<b>W 2, 3</b> – Uczenie nienadzorowane: metody grupowania danych i estymacji gęstości	<b>2</b>
<b>W 4, 5</b> – Uczenie nadzorowane: Maszyna Wektorów Nośnych (SVM), drzewa decyzyjne	<b>2</b>
<b>W 6, 7</b> – Sztuczne sieci neuronowe: modele neuronów, metody gradientowe, algorytm wstecznej propagacji	<b>2</b>
<b>W 8, 9</b> – Metody optymalizacji i regularyzacji w uczeniu maszynowym	<b>2</b>
<b>W 10, 11</b> – Uczenie głębokie: sieci konwolucyjne i sieci rekurencyjne	<b>2</b>
<b>W 12, 13</b> – Uczenie głębokie: modele generatywne	<b>2</b>
<b>W 14, 15</b> – Eksploracja strumieni danych, detekcja zmian rozkładu danych	<b>2</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1</b> – Wprowadzenie do uczenia maszynowego – podstawowe koncepcje	<b>2</b>
<b>L 2, 3</b> – Uczenie nienadzorowane: metody grupowania danych i estymacji gęstości	<b>4</b>
<b>L 4, 5</b> – Uczenie nadzorowane: Maszyna Wektorów Nośnych (SVM), drzewa decyzyjne	<b>4</b>

L 6, 7 – Sztuczne sieci neuronowe: modele neuronów, metody gradientowe, algorytm wstecznej propagacji	4
L 8, 9 – Metody optymalizacji i regularyzacji w uczeniu maszynowym	4
L 10, 11 – Uczenie głębokie: sieci konwolucyjne i sieci rekurencyjne	4
L 12, 13 – Uczenie głębokie: modele generatywne	4
L 14, 15 – Eksploracja strumieni danych, detekcja zmian rozkładu danych	4

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykłady z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. Materiały i przykłady dostępne w Internecie
3. Stanowiska laboratoryjne wyposażone w komputer z odpowiednim oprogramowaniem

### SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1 – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
F2 – ocena aktywności podczas zajęć
P1 – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników
P2 - ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – sprawdzian wiadomości

### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	30
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	

Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	30
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	15
Razem godzin pracy własnej studenta:		55
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,4

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Leszek Rutkowski, Computational Intelligence, Springer, 2008
2. Ethem Alpaydin, Introduction to Machine Learning, MIT Press, 2014
3. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016
4. Nikhil Buduma, Nicholas Locascio, Fundamentals of Deep Learning, Designing Next-Generation Machine Intelligence Algorithms, O'Reilly, 2017

#### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

<p><b>Prof. dr hab. inż. Leszek Rutkowski, Katedra Inteligentnych Systemów Informatycznych (WIMiI), <a href="mailto:leszek.rutkowski@pcz.pl">leszek.rutkowski@pcz.pl</a></b></p>
--

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W01 K_W11	C1, C2	W1-15	1, 2	P2
<b>EU2</b>	KMMAD_W01 KMMAD_W06	C1, C2	W1-15 L1-15	1, 2	P2
<b>EU3</b>	K_U12 K_U19 K_U25	C1, C2	W1-15 L1-15	2, 3	F1 F2 P1
<b>EU4</b>	KMMAD_U02 KMMAD_U09	C1, C2	L1-15	2, 3	F1 F2 P1
<b>EU5</b>	K_K01 K_K05	C1, C2	W1-15 L1-15	1,2,3	F1 F2

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
EU1, EU2, EU5	Student nie opanował podstawowej wiedzy o współczesnych metodach uczenia maszynowego	Student poznał podstawowe zagadnienia budowy i zastosowań algorytmów uczenia maszynowego	Student poznał różne metody uczenia maszynowego i potrafi przewidzieć problem związane z analizą różnych	Student posiada szeroką wiedzę na temat różnych modeli uczenia maszynowego. Potrafi przewidywać trudności w

			typów danych	analizie różnych typów danych I zna techniki przeciwdziałani a tym trudnościom. Wykazuje zainteresowanie tematyką i samodzielnie zdobywa informacje
EU3, EU4	Student nie potrafi zaimplementow ać podstawowych algorytmów uczenia maszynowego	Student potrafi z pomocą prowadzącego zaimplementow ać różne algorytmy uczenia maszynowego	Student potrafi samodzielnie przygotow ać różne modele uczenia maszynowego. Wykazuje zrozumienie znaczenia poszczególnych komponentów implementowan ych modeli	Student potrafi samodzielnie dobiierać modele do zadanych problemów oraz je implementow ać. Wykazuje zrozumienie poszczególnych komponentów i aktywnie pracuje na zajęciach. Z łatwością wykorzystuje dostępne oprogramowani e

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszystkie informacje dla studentów są publikowane na internetowej stronie wydziałowej [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom na pierwszych zajęciach z przedmiotu.
2. Informacje o konsultacjach podawane są do wiadomości studentów podczas pierwszych zajęć z przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>WNIOSKOWANIE STATYSTYCZNE</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>STATISTICAL INFERENCE</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MFBD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0542
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	7
Semestr	5

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
45 E	0	45	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami wnioskowania statystycznego oraz ich znaczeniem w aspekcie modelowania zjawisk losowych.
- C2. Nauczenie studentów wykorzystania znajomości metod estymacji, weryfikacji hipotez statystycznych w praktyce inżynierskiej, społecznej i gospodarczej.
- C3. Nauczenie studentów wykorzystania znajomości metod analizy prostej regresji liniowej, korelacji oraz analizy wariancji w praktyce inżynierskiej, społecznej i gospodarczej.
- C4. Przygotowanie studentów do dalszego samodzielnego studiowania zagadnień z zakresu probabilistyki.

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

1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej, algebry liniowej i geometrii, rachunku prawdopodobieństwa i elementów statystyki, analizy matematycznej 2 oraz analizy funkcji wielu zmiennych.

## **EFEKTY UCZENIA SIĘ**

- EU 1 – posiada wiedzę teoretyczną z zakresu podstaw wnioskowania statystycznego w stopniu umożliwiającym rozmaite zastosowania oraz dalsze samodzielne studiowanie tej problematyki
- EU 2 – posiada rozszerzoną wiedzę na temat modelowania probabilistycznego i jego rozmaitych zastosowań
- EU 3 – potrafi określić estymatory punktowe nieznanymi parametrów liczbowych populacji oraz zbadać i zinterpretować odpowiednio ich własności i wartości
- EU 4 – potrafi zbudować i zinterpretować przedziały ufności dla wskaźnika struktury populacji, dla parametrów populacji normalnej oraz dla parametrów cechy populacji o rozkładzie dowolnym
- EU 5 – potrafi stosować teorię oraz metody parametryczne i nieparametryczne w testowaniu hipotez statystycznych, na podstawie próby statystycznej weryfikować hipotezy badawcze oraz ocenić wyniki badania
- EU 6 – potrafi stosować metody analizy prostej regresji liniowej i korelacji oraz metody analizy wariancji.

## **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
W 1 – Wprowadzenie. Populacja generalna i próba losowa. Model statystyczny. Podstawowe zagadnienia wnioskowania statystycznego. Charakterystyki próby.	<b>3</b>
W 2 – Estymacja punktowa. Wprowadzenie. Statystyki, estymatory, i ich własności. Estymatory wartości średniej, wariancji i wskaźnika struktury populacji.	<b>3</b>
W 3 – Dystrybuanta empiryczna. Statystyki pozycyjne.	<b>3</b>

W 4 – Metody wyznaczania estymatorów: metoda momentów oraz metoda największej wiarygodności. Własności asymptotyczne estymatorów największej wiarygodności.	<b>3</b>
W 5 – Porównywanie estymatorów. Nierówność Rao - Cramera i estymatory efektywne. Estymatory a statystyki dostateczne.	<b>3</b>
W 6 – Estymacja przedziałowa. Wprowadzenie. Budowa przedziałów ufności. Przedziały ufności dla wartości oczekiwanej.	<b>3</b>
W 7 – Przedziały ufności dla wariancji i wskaźnika struktury populacji. Wyznaczanie minimalnej liczebności próby.	<b>3</b>
W 8 – Ogólna teoria weryfikacji hipotez statystycznych. Wprowadzenie. Modele parametryczne. Struktura testu dla dwóch hipotez prostych. Fundamentalny lemat Neymana – Pearsona. Weryfikacja dwóch hipotez złożonych.	<b>3</b>
W 9 – Testy statystyczne. Testy istotności dla wartości średniej i wariancji. Weryfikacja hipotezy o wskaźniku struktury. Wyznaczanie minimalnej liczebności próby przy sprawdzaniu hipotez.	<b>3</b>
W 10 – Metody statystyki nieparametrycznej. Wprowadzenie. Test znaków – test służący porównywaniu dwóch populacji. Test serii – test losowości.	<b>3</b>
W 11 – Test $U$ Manna – Whitneya – test równości dwóch populacji. Test rangowanych znaków Wilcoxon. Test Kruskala – Wallisa.	<b>3</b>
W 12 – Testy zgodności: test chi – kwadrat Pearsona, test Kołmogorowa – Smirnowa, test Szapiro – Wilka.	<b>3</b>
W 13 – Podstawy analizy korelacji i regresji. Wprowadzenie. Modelowanie związków między dwiema zmiennymi. Analiza współczynnika korelacji oraz stosunku korelacyjnego.	<b>3</b>
W 14 – Prosta regresja liniowa. Szacowanie (estymacja parametrów) metodą najmniejszych kwadratów. Analiza statystyczna modelu regresji.	<b>3</b>
W 15 – Podstawy analizy wariancji. Wprowadzenie. Testowanie hipotez w analizie wariancji. Teoria ANOVA i obliczenia. Dwuczynnikowa analiza wariancji.	<b>3</b>
<b>Forma zajęć – ĆWICZENIA</b>	<b>Liczba godzin</b>
Ć 1 – Obliczanie i interpretacja podstawowych charakterystyk próby. Szereg rozdzielczy.	<b>3</b>

Ć 2 – Statystyki, estymatory, oceny i ich własności. Estymatory wartości średniej, wariancji i wskaźnika struktury populacji.	<b>3</b>
Ć 3 – Dystrybuanta empiryczna. Statystyki pozycyjne. Dominanta i kwantyle.	<b>3</b>
Ć 4 – Metody wyznaczania estymatorów: metoda podstawienia, metoda momentów oraz metoda największej wiarygodności.	<b>3</b>
Ć 5 – Porównywanie estymatorów. Nierówność Rao - Cramera i estymatory efektywne. Estymatory a statystyki dostateczne.	<b>3</b>
Ć 6 – Kolokwium - sprawdzanie wiedzy i umiejętności studentów.	<b>3</b>
Ć 7 – Estymacja przedziałowa. Budowa przedziałów ufności. Przedziały ufności dla wartości średniej populacji.	<b>3</b>
Ć 8 – Przedziały ufności dla wariancji i wskaźnika struktury populacji. Wyznaczanie minimalnej liczebności próby.	<b>3</b>
Ć 9 – Weryfikacja hipotez. Testy istotności dla wartości średniej, wariancji i o wskaźniku struktury. Wyznaczanie minimalnej liczebności próby przy sprawdzaniu hipotez.	<b>3</b>
Ć 10 – Metody nieparametryczne. Test znaków – test służący porównywaniu dwóch populacji. Test serii – test losowości.	<b>3</b>
Ć 11 – Test $U$ Manna – Whitneya, test rangowanych znaków Wilcoxon, test Kruskala – Wallisa.	<b>3</b>
Ć 12 – Testy zgodności: test chi – kwadrat Pearsona, test Kołmogorowa – Smirnowa, test Shapiro – Wilka.	<b>3</b>
Ć13 – Podstawy analizy korelacji i regresji. Analiza statystyczna współczynnika korelacji i modelu regresji.	<b>3</b>
Ć 14 – Kolokwium - sprawdzanie wiedzy i umiejętności studentów.	<b>3</b>
Ć 15 – Analiza wariancji. Teoria ANOVA i obliczenia. Dwuczynnikowa analiza wariancji.	<b>3</b>

### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – materiały wykładowe w wersji elektronicznej
3. – zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania w formie elektronicznej
4. – ćwiczenia tablicowe

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1.</b> – ocena przygotowania do ćwiczeń
<b>F2.</b> – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy do rozwiązywania problemów praktycznych
– ocena z kontrolowanej pracy własnej
<b>F4.</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1.</b> – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów oraz sposobu prezentacji uzyskanych wyników – dwa kolokwia zaliczeniowe na ocenę
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – egzamin sprawdzający opanowanie treści i umiejętności przekazywanych podczas wykładu

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich ćwiczeń oraz realizacji zadania sprawdzającego

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	45
1.2	Ćwiczenia	45
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	2
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		92
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	55
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	

2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	15
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	13
Razem godzin pracy własnej studenta:		83
Ogólne obciążenie pracą studenta:		175
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		7
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		3.7
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		4

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Plucińska A., Pluciński E., Probabilistyka, WNT, 2009
2. Krysicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M., Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, cz. I i II, PWN, Warszawa, wydanie 1994 lub nowsze
3. Aczel A. D., Statystyka w zarządzaniu, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2000
4. Sobczyk M., Statystyka, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1996
5. Koronacki J., Mielniczuk J., Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2001
6. Spall J.C., Introduction to Stochastic Search and Optimization. Estimation, Simulation, and Control, A John Wiley & Sons. Inc., Publication, 2003
7. Corder G. W., Foreman D. I., Nonparametric Statistics for Non – Statistician, A John Wiley & Sons. Inc., Publication, 2009

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

1. Andrzej Grzybowski, Katedra Matematyki (WIMil),  
andrzej.grzybowski@pcz.pl
2. Bohdan Kopytko, Katedra Matematyki (WIMil), bohdan.kopytko@pcz.pl
3. Jolanta Borowska, Katedra Matematyki (WIMil),  
jolanta.borowska@pcz.pl

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do kierunkowych efektów uczenia się</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W01 KMFBD_W09 K_K01 K_K05	C1, C4	W1-15 Ćw1-15	1-4	F1, F3, F4, P2
<b>EU2</b>	K_W01 KMFBD_W09 K_K01 K_K05	C1, C2, C3, C4	W1-15 Ćw1-15	1-4	F1, F3, F4, P2
<b>EU3</b>	K_W01 KMFBD_W09 KMFBD_U02 K_K01 K_K05	C2, C4	W2-5 Ćw2-6	1-4	F1, F2, F3, F4, P1
<b>EU4</b>	K_W01 KMFBD_W09 KMFBD_U02 K_K01 K_K05	C2, C4	W6-7 Ćw7,8,14	1-4	F1, F2, F3, F4, P1
<b>EU5</b>	K_W01 KMFBD_W09 KMFBD_U02	C2, C4	W8-12 Ćw9-12,14	1-4	F1, F2, F3, F4, P1

	K_K01 K_K05				
<b>EU6</b>	K_W01 KMFBD_W09 KMFBD_U02 K_K01 K_K05	C3, C4	W13-15 Ćw13-15	1-4	F1, F2, F3, F4, P1

### **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>	umie mniej niż na ocenę dst	Rozumie znaczenie podstawowych pojęć wnioskowania statystycznego, potrafi zinterpretować większość z najważniejszych charakterystyk próby losowej	Rozumie znaczenie podstawowych pojęć wnioskowania statystycznego, nie zawsze potrafi samodzielnie wybrać charakterystyki w celu uzyskania założonej informacji, potrafi przeprowadzić wszelkie niezbędne obliczenia pozwalające na ich znalezienie, ale nie zawsze potrafi właściwie przeanalizować	Rozumie znaczenie podstawowych pojęć wnioskowania statystycznego, potrafi samodzielnie wybrać charakterystyki w celu uzyskania założonej informacji, potrafi przeprowadzić wszelkie niezbędne obliczenia pozwalające na ich znalezienie i przeanalizować uzyskane rezultaty. Potrafi

			uzyskane rezultaty.	samodzielnie studiować literaturę probabilistyczną
<b>EU 2</b>	umie mniej niż na ocenę dst	Potrafi jedynie klasyfikować charakterystyki rozkładów empirycznych, wskazać metody ich określenia i niektóre własności	Potrafi klasyfikować charakterystyki rozkładów empirycznych, wskazać metody ich określenia i podstawowe własności. Rozróżnia metody parametryczne i nieparametryczne Nie zawsze potrafi w typowych sytuacjach stosować wybraną metodę do zadanego zjawiska losowego.	Potrafi klasyfikować charakterystyki rozkładów empirycznych, wskazać metody ich określenia i podstawowe własności. Potrafi w typowych sytuacjach stosować wybraną metodę do zadanego zjawiska losowego.
<b>EU 3</b>	umie mniej niż na ocenę dst	Rozumie znaczenie teorii estymacji we wnioskowaniu statystycznym, ale nie zawsze potrafi samodzielnie dobrać estymatora w konkretnej sytuacji i zbadać jego własności. Umie wyznaczyć	Rozumie znaczenie teorii estymacji we wnioskowaniu statystycznym, potrafi samodzielnie dobrać estymator w większości typowych sytuacji, nie zawsze potrafi uzasadnić swój	Rozumie znaczenie teorii estymacji we wnioskowaniu statystycznym, potrafi samodzielnie dobrać estymator w każdej typowej sytuacji, potrafi uzasadnić swój wybór, potrafi

		ocenę punktową nieznanego parametru populacji wg. podanych wzorów, w większości sytuacji potrafi poprawnie zinterpretować uzyskane rezultaty. Zna tylko najważniejsze pojęcia ogólnej teorii estymacji punktowej, ogólnej teorii estymacji punktowej i przedziałowej, słabo je rozumie	wybór, ale potrafi przeprowadzić wszelkie niezbędne obliczenia i poprawnie zinterpretować uzyskane rezultaty . Ma dobre rozeznanie w ogólnej teorii estymacji (porównywania estymatorów i metod ich wyznaczania itp.).	przeprowadzić wszelkie niezbędne obliczenia i wszechstronnie przeanalizować uzyskane rezultaty . Ma bardzo dobre rozeznanie w ogólnej teorii estymacji (porównywania estymatorów i metod ich wyznaczania itp.). itp.itp.).wyznaczenia itp.).procesie poznania natury analizowanego zjawiska, potrafi samodzielnie dobrać estymator w każdej typowej sytuacji, potrafi uzasadnić swój wybór, potrafi przeprowadzić wszelkie niezbędne obliczenia i wszechstronnie przeanalizować uzyskane
--	--	--	--	--

				rezultaty . Ma bardzo dobre rozeznanie w ogólnej teorii estymacji (własności estymatorów, sposoby ich wyznaczania itp.).
<b>EU 4</b>	umie mniej niż na ocenę dst	Zna definicje przedziału ufności i częściowo rozumie znaczenie estymacji przedziałowej w analizie statystycznej. Ma jednak kłopot z doborem estymatora w konkretnej sytuacji. Umie wyznaczyć ocenę przedziałową nieznanego parametru populacji wg. podanych wzorów, w większości sytuacji potrafi poprawnie zinterpretować uzyskane rezultaty.	Zna definicje przedziału ufności i rozumie znaczenie estymacji przedziałowej w analizie statystycznej. Potrafi samodzielnie dobrać estymator w większości typowych sytuacji, nie zawsze potrafi uzasadnić swój wybór, ale potrafi przeprowadzić wszelkie niezbędne obliczenia i poprawnie zinterpretować uzyskane rezultaty .	Zna definicje przedziału ufności i rozumie znaczenie estymacji przedziałowej w analizie statystycznej. Potrafi samodzielnie dobrać estymator w każdej typowej sytuacji, umie uzasadnić swój wybór, potrafi przeprowadzić wszelkie niezbędne obliczenia i wszechstronnie przeanalizować uzyskane rezultaty .

<p><b>EU 5</b></p>	<p>umie mniej niż na ocenę dst</p>	<p>Rozumie znaczenie teorii weryfikacji hipotez statystycznych we wnioskowaniu statystycznym, ale nie zawsze potrafi samodzielnie dobrać test w konkretnej typowej sytuacji. Umie przeprowadzić wskazany test wg. podanych wzorów i w większości sytuacji potrafi poprawnie zinterpretować uzyskane rezultaty. Zna tylko najważniejsze pojęcia ogólnej teorii weryfikacji hipotez statystycznych.</p>	<p>Rozumie znaczenie teorii weryfikacji hipotez statystycznych we wnioskowaniu statystycznym, potrafi samodzielnie dobrać test w większości typowych sytuacji, potrafi uzasadnić swój wybór, potrafi przeprowadzić wszelkie niezbędne obliczenia, może mieć pewne kłopoty z analizą uzyskanych rezultatów. Ma dobre rozeznanie w ogólnej teorii weryfikacji hipotez statystycznych (poziom istotności testu, moc testu, obszar krytyczny, obszar przyjęcia hipotezy, modele parametryczne i nieparametryczne, itp.)</p>	<p>Rozumie znaczenie teorii weryfikacji hipotez statystycznych we wnioskowaniu statystycznym, potrafi samodzielnie dobrać test w każdej typowej sytuacji, potrafi uzasadnić swój wybór, potrafi przeprowadzić wszelkie niezbędne obliczenia i wszechstronnie przeanalizować uzyskane rezultaty. Ma bardzo dobre rozeznanie w ogólnej teorii testów (poziom istotności testu, moc testu, obszar krytyczny, obszar przyjęcia hipotezy, modele parametryczne i nieparametryczne, itp.)</p>
--------------------	------------------------------------	---	---	---

<p><b>EU 6</b></p>	<p>umie mniej niż na ocenę dst</p>	<p>Rozumie znaczenie podstawowych pojęć teorii prostej regresji liniowej i korelacji oraz analizy wariancji we wnioskowaniu statystycznym, umie rozwiązać wg. podanych wzorów proste typowe zadania dotyczące badania współzależności zjawisk losowych i analizy wariancji, w większości sytuacji potrafi poprawnie wyprowadzić wnioski na podstawie uzyskanego rezultatu. Zna tylko najważniejsze pojęcia ogólnej teorii prostej regresji liniowej i korelacji oraz analizy wariancji.</p>	<p>Rozumie znaczenie podstawowych pojęć teorii prostej regresji liniowej i korelacji oraz analizy wariancji we wnioskowaniu statystycznym, umie rozwiązać w większości przypadkach proponowane typowe zadania dotyczące badania współzależności zjawisk losowych i analizy wariancji, potrafi poprawnie wyprowadzić wnioski na podstawie uzyskanego rezultatu. Ma dobre rozeznanie w ogólnej teorii prostej regresji liniowej i korelacji oraz analizy wariancji (analiza statystyczna dla pewnych charakterystyk dwuwymiarowych populacji, teoria</p>	<p>Rozumie znaczenie podstawowych pojęć teorii prostej regresji liniowej i korelacji oraz analizy wariancji we wnioskowaniu statystycznym, umie rozwiązać proponowane typowe zadania dotyczące badania współzależności zjawisk losowych i analizy wariancji, potrafi poprawnie wyprowadzić wnioski na podstawie uzyskanego rezultatu. Ma bardzo dobre rozeznanie w ogólnej teorii prostej regresji liniowej i korelacji oraz analizy wariancji (analiza statystyczna dla pewnych charakterystyk</p>
--------------------	------------------------------------	---	--	---

			ANOVA itp.).	dwuwymiarowyc h populacji, teoria ANOVA itp.).
--	--	--	--------------	---

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>WPROWADZENIE DO SYSTEMÓW OPERACYJNYCH</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>INTRODUCTION TO OPERATING SYSTEMS</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0613
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>
Semestr	<b>3</b>

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
30	0	15	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z budową, podstawowymi właściwościami i mechanizmami systemów operacyjnych.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie posługiwania się podstawowymi systemami operacyjnymi, poznanie podstawowych poleceń oraz zdobycie umiejętności pisania skryptów.

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

1. Wiedza z zakresu architektury komputerów i podstaw programowania.
2. Znajomość zasad bezpieczeństwa pracy przy użytkowaniu systemów komputerowych.

3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji w tym z instrukcji i dokumentacji technicznej.
4. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
5. Umiejętności prawidłowej interpretacji i prezentacji własnych działań.

## **EFEKTY UCZENIA SIĘ**

- EU 1 – posiada podstawową wiedzę teoretyczną z zakresu systemów operacyjnych,
- EU 2 – zna rodzaje systemów operacyjnych ich zadania i właściwości oraz podstawowe struktury systemów operacyjnych i budowę systemów komputerowych,
- EU 3 – zna zarządzanie procesami i wątkami oraz mechanizmy służące do programowania współbieżnego w systemach operacyjnych,
- EU 4 – zna ogólną budowę jądra systemu, jego elementy i dane oraz sposoby kolejkowania zadań i implementacji mechanizmów współbieżności,
- EU 5 – zna sposoby zarządzania pamięcią operacyjną oraz różne implementacje pamięci wirtualnej
- EU 6 – zna zagadnienia obsługi urządzeń peryferyjnych oraz pojęcie i działanie systemu plików z uwzględnieniem wybranych struktur systemów plików oraz sposobów ich ochrony,
- EU 7 – posiada wiedzę nt. przydziału zasobów i planowania,
- EU 8 – zna zagadnienia ochrony zasobów, bezpieczeństwa i niezawodności systemów operacyjnych,
- EU 9 – zna i potrafi stosować podstawowe polecenia systemu Windows,
- EU 10 – potrafi przygotowywać skrypty dla systemu Windows,
- EU 11– zna i potrafi stosować podstawowe polecenia systemu Unix (Linux),
- EU 12 – potrafi przygotowywać skrypty dla systemu Unix (Linux).

## **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W1</b> – Wprowadzenie do systemów cyfrowych	<b>2</b>
<b>W 2</b> – Rodzaje systemów operacyjnych.	<b>2</b>
<b>W 3</b> – Zadania i właściwości systemu operacyjnego.	<b>2</b>
<b>W 4</b> – Procesy współbieżne.	<b>4</b>
<b>W 5</b> – Jądro systemu.	<b>2</b>
<b>W 6</b> – Zarządzanie pamięcią operacyjną. Pamięć wirtualna.	<b>4</b>

<b>W 7</b> – Obsługa wejścia i wyjścia.	<b>3</b>
<b>W 8</b> – System plików.	<b>3</b>
<b>W 9</b> – Przydział zasobów i planowanie.	<b>2</b>
<b>W 10</b> – Ochrona zasobów.	<b>2</b>
<b>W 11</b> – Bezpieczeństwo systemu.	<b>2</b>
<b>W 12</b> – niezawodność systemu.	<b>2</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1</b> – Wprowadzenie do systemu Windows.	<b>1</b>
<b>L 2</b> – Podstawy użytkownika wiersza poleceń systemu Windows.	<b>1</b>
<b>L 3</b> – Zaawansowane użytkowanie wiersza poleceń.	<b>1</b>
<b>L 4</b> – Strumienie danych, potoki danych oraz pliki wsadowe.	<b>1</b>
<b>L 5</b> – Podstawy administracji systemem Windows.	<b>1</b>
<b>L 6</b> – Skrypty Powershell dla systemu Windows.	<b>3</b>
<b>L 7</b> – Podstawowe polecenia systemu Linux.	<b>1</b>
<b>L 8</b> – Mechanizmy wejścia/wyjścia systemu Linux.	<b>1</b>
<b>L 9</b> – Edytor vi. Podstawy pisania skryptów w systemie Linux.	<b>1</b>
<b>L 10</b> – Instrukcje warunkowe i pętle w skryptach w systemie Linux.	<b>1</b>
<b>L 11</b> –Poznanie podstaw obsługi sieci w systemie Linux.	<b>1</b>
<b>L 12</b> – Zaawansowane polecenia systemu Linux.	<b>1</b>

## **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

<b>1.</b> – Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
<b>2.</b> – Ćwiczenia laboratoryjne, opracowanie sprawozdań z realizacji przebiegu ćwiczeń
<b>3.</b> – Przykładowe systemy operacyjne zainstalowane na komputerach laboratoryjnych
<b>4.</b> – Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych
<b>5.</b> – Symulator systemu operacyjnego
<b>6.</b> – Strona internetowa nt. systemów operacyjnych

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1.</b> – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
<b>F2.</b> – ocena umiejętności stosowania zdobytej wiedzy podczas wykonywania ćwiczeń
<b>F3.</b> – ocena sprawozdań z realizacji ćwiczeń objętych programem nauczania
<b>F4.</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1.</b> – ocena znajomości poszczególnych systemów operacyjnych oraz umiejętności rozwiązywania postawionych problemów– zaliczenie na ocenę*
<b>P2.</b> – ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładu – zaliczenie wykładu

\* warunkiem uzyskania zaliczenia jest otrzymanie pozytywnych ocen ze wszystkich kolokwiumów.

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	30
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	15
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	25
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	

2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	20
Razem godzin pracy własnej studenta:		55
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		1,6

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin, Greg Gagne: Podstawy systemów operacyjnych, WNT 2005,
2. William Stallings: Systemy operacyjne, Struktura i zasady budowy, Mikom/PWN 2006,
3. M. Lister, R. D. Eager: Wprowadzenie do systemów operacyjnych, WNT 1994
4. Andrew S. Tanenbaum: Rozproszone systemy operacyjne, PWN 1997
5. G. Couloris, J. Dollimore, T. Kindberg: Systemy rozproszone, podstawy i projektowanie, WNT 1998,
6. Podręczniki do omawianych systemów operacyjnych

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

<b>dr hab. inż. Jarosław Bilski, Katedra Inteligentnych Systemów Informatycznych (WIMiI), jaroslaw.bilski@pcz.pl</b>
--

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W06 K_W09 K_K01 K_K02	C1	W1-12	1,5,6	P2
<b>EU2</b>	K_W06 K_W09 K_K01 K_K02	C1	W1-3	1,5,6	P2
<b>EU3</b>	K_W09 K_W22 K_K01 K_K02	C1	W4	1,5,6	P2
<b>EU4</b>	K_W09 K_W22	C1	W5	1,5,6	P2
<b>EU5</b>	K_W06 K_W09	C1	W6	1,5,6	P2
<b>EU6</b>	K_W06 K_W09	C1	W7-8	1,5,6	P2
<b>EU7</b>	K_W09	C1	W9	1,5,6	P2
<b>EU8</b>	K_W09	C1	W10-12	1,5,6	P2
<b>EU9</b>	K_U17 K_K01	C2	L1-3,L5	2,3,4	F1-F4 P1
<b>EU10</b>	K_U17 K_K01	C2	L4.L6	2,3,4	F1-F4 P1
<b>EU11</b>	K_U17 K_K01	C2	L7-8, L11-12	2,3,4	F1-F4 P1

<b>EU12</b>	K_U17 K_K01	C2	L9-10, L12	2,3,4	F1-F4 P1
-------------	----------------	----	------------	-------	-------------

### **FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>Efekt 1-8</b> Student opanował wiedzę z zakresu systemów operacyjnych, ich budowy, stosowanych mechanizmów oraz zasad funkcjonowania.	Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu systemów operacyjnych.	Student częściowo opanował wiedzę z zakresu systemów operacyjnych.	Student opanował wiedzę z zakresu systemów operacyjnych, potrafi wyjaśnić ich budowę i działanie	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu materiału objętego programem nauczania, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę przy użyciu różnych źródeł.
<b>Efekt 9-12</b> Student posiada umiejętności stosowania wiedzy w praktycznym rozwiązywaniu problemów związanych z wybranymi systemami	Student nie potrafi posługiwać się podstawowymi poleceniami i nie potrafi przygotować skryptów nawet z pomocą podanych	Student nie potrafi wykorzystać zdobytej wiedzy, zadania wynikające z realizacji ćwiczeń wykonuje z pomocą	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji ćwiczeń.	Student potrafi przedstawić alternatywne rozwiązania przedstawionych problemów oraz potrafi dokonać ich analizy i oceny oraz uzasadnić

operacyjnymi. Zna polecenia systemowe i potrafi przygotowywać skrypty.	instrukcji oraz prowadzącego.	prowadzącego.		zalety poszczególnych rozwiązań.
---	-------------------------------	---------------	--	----------------------------------

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów (prezentacje do zajęć, instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych, przykładowe aplikacje) dostępne są na stronie internetowej <http://iisi.pcz.pl/so> oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>WSTĘP DO MATEMATYKI FINANSOWEJ</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>INTRODUCTION TO FINANCIAL MATHEMATICS</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>zakresowy (MFBD)</b>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	4
Semestr	5

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	30	0	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z teorią procentu i dyskonta, rachunkiem rent i modelami spłaty długu.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności rozwiązywania problemów finansowych związanych z teorią procentu i dyskonta, rachunkiem rent i modelami spłaty długu.

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

- 1. Wiedza z zakresu szkoły średniej.
- 2. Znajomość podstawowych zagadnień z analizy matematycznej.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU 1 – potrafi obliczyć procent prosty, składany i dyskonto

EU 2 – potrafi określić realną wartość kapitału przy danej stopie inflacji

EU 3 – potrafi obliczyć renty o ratach stałych i zmiennych

EU 4 – potrafi zastosować modele wartości kapitału w czasie oraz schemat spłaty długu

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – wykład</b>	<b>Liczba godzin</b>
W 1, 2, 3 – Rachunek czasu w matematyce finansowej. Procent prosty, rodzaje stóp oprocentowania prostego, równoważność stóp oprocentowania prostego, dyskontowanie proste. Dyskonto handlowe proste.	3
W 4 - Weksle, równoważność weksli, odnowienie weksla, portfel weksli.	1
W 5, 6, 7 – Procent składany, różne rodzaje kapitalizacji, stopy oprocentowania składanego, równoważność stóp oprocentowania składanego. Dyskontowanie składane.	3
W 8 - Inflacja, wzór Fishera.	1
W 9 – Wartość kapitału w czasie, zasada równoważności kapitałów.	1
W 10, 11 - Renty o stałych ratach: renta płatna z dołu, renta płatna z góry, renta odroczone, renta wieczysta.	2
W 12, 13 – Renta o zmiennych ratach: renty o ratach seriami stałych, renty o ratach tworzących ciąg arytmetyczny i geometryczny, renta uogólniona.	2
W 14 – Spłata długu, schemat spłaty długu.	1
W 15 – Test zaliczeniowy.	1
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	<b>Liczba godzin</b>
C 1, 2, 3 – Obliczanie oprocentowania, odsetek od kapitału w oprocentowaniu prostym oraz wartości kapitału początkowego. Obliczanie dyskonta handlowego prostego.	6
C 4 – Obliczanie wartości nominalnych weksli równoważnych, obliczanie wartości portfela weksli.	2
C 5, 6, 7 – Kolokwium I. Obliczanie oprocentowania składanego,	6

kapitalizowanie roczne, podokresowe i ciągłe, wyznaczanie różnych stóp oprocentowania składanego, badanie równoważności stóp oprocentowania składanego. Wyznaczanie wartości kapitału początkowego oraz dyskonta składanego.	
C 8 –Obliczanie czynnika inflacji, zastosowanie wzoru Fishera.	2
C 9 – Badania modelu kapitału w czasie. Zastosowanie zasady równoważności kapitałów.	2
C 10, 11 – Kolokwium II. Wyznaczanie rent o stałych ratach: renty płatna z dołu, z góry, renty odroczone i wieczysta.	4
C 12, 13 – Wyznaczanie rent o zmiennych ratach: rent o ratach seriami stałych, rent o ratach tworzących ciąg arytmetyczny i geometryczny, renty uogólniona.	4
C 14 – Badanie schematu spłaty długu.	2
C 15 – Kolokwium III.	2

### **NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

1. – wykład
2. – ćwiczenia, zestawy zadań
3. – literatura, strony internetowe

### **SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)**

<b>F1.</b> – ocena przygotowania do ćwiczeń
<b>F2.</b> – ocena aktywności podczas zajęć
<b>P1.</b> – zaliczenie na ocenę – kolokwium
<b>P2.</b> – ocena opanowaniu materiału będącego przedmiotem wykładu – test

\*) warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń jest zdobycie powyżej 50% punktów z kolokwiów oraz z aktywności na ćwiczeniach.

\*\*\*) warunkiem uzyskania zaliczenia z wykładu jest zdobycie powyżej 50% punktów z testu zaliczeniowego sprawdzającego wiedzę studenta oraz z aktywności na wykładzie.

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		45
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	35
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	10
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		55
Ogólne obciążenie pracą studenta:		100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		1,8
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		2,6

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. Bijak W., Podgórska M., Utkin J., Matematyka finansowa. BiZANT, Warszawa.
2. Chrzan P., Matematyka finansowa. Podstawy teorii procentu. GigaNet, Katowice.
3. Jakubowski J., Palczewski A., Rutkowski M., Stetter Ł., Matematyka finansowa. WNT, Warszawa.
4. Lara-Dziembek S., Pawlak-Kazior E., Renty w matematyce finansowej i ubezpieczeniowej, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa 2021.
5. Piasecki K., Ronka-Chmielowiec W., Matematyka finansowa, C.H. Beck, Warszawa.
6. Podgórska M., Klimkowska J., Matematyka finansowa. PWN, Warszawa.
7. Sobczyk M., Matematyka finansowa, Podstawy teoretyczne, Przykłady, Zadania, Placet, Warszawa

## KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

1. dr Sylwia Lara-Dziembek, Katedra Matematyki (WIMil), sylwia.lara-dziembek@pcz.pl
2. dr Edyta Pawlak-Kazior, Katedra Matematyki (WIMil), edyta.pawlak-kazior@pcz.pl

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Efekt uczenia się	Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
<b>EU1</b>	KMFBD_W01 KMFBD_U01 K_K01 K_K05	C1, C2	W 1-7, 15 C 1- 7, 10	1, 2, 3	F1 F2 P1 P2
<b>EU2</b>	KMFBD_W01	C1, C2	W 8, 15	1, 2, 3	F1

	KMFBD_U01 K_K01 K_K05		C 8, 10		F2 P1 P2
<b>EU3</b>	KMFBD_W01 KMFBD_U01 K_K01 K_K05	C1, C2	W 10-13, 15 C 10-13, 15	1, 2, 3	F1 F2 P1 P2
<b>EU4</b>	KMFBD_W01 KMFBD_U01 K_K01 K_K05	C1, C2	W 9, 14-15 C 9-10, 14-15	1, 2, 3	F1 F2 P1 P2

### **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

Efekty uczenia się	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
<b>EU 1</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.	Student opanował elementarne zagadnienia teoretyczne związane z procentem prostym, składanym i dyskontem oraz potrafi obliczać proste zadania.	Student opanował wiedzę z zakresu procentu prostego, składanego i dyskonta, potrafi wskazać właściwą metodą rozwiązania problemu.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu procentu prostego, składanego i dyskonta, potrafi wskazać właściwą metodą rozwiązania problemu oraz przeanalizować wyniki.

<b>EU 2</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.	Student potrafi obliczać typowe zadania z zakresu inflacji oraz częściowo opanował materiał z tego zakresu.	Student dobrze opanował wiedzę z zakresu inflacji oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji zadań.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu inflacji, samodzielnie zdobywa i poszerza wiedzę.
<b>EU 3</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.	Student częściowo opanował materiał z zakresu rent o stałych i zmiennych ratach, potrafi rozwiązywać proste zadania.	Student dobrze poznał teorię z zakresu treści prezentowanych na wykładach oraz potrafi samodzielnie obliczyć renty o stałych i zmiennych ratach, a także dobrać trafną metodę rozwiązania.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę z zakresu rent o stałych i zmiennych ratach, potrafi rozwiązywać przykłady o podwyższonym stopniu trudności.
<b>EU 4</b>	Student nie spełnia warunków na ocenę dostateczną.	Student opanował częściowo wiedzę teoretyczną dotyczącą wartości kapitału w czasie oraz schematu spłaty długu, potrafi	Student poprawnie wykorzystuje wiedzę oraz samodzielnie rozwiązuje problemy wynikające w trakcie realizacji zadań.	Student bardzo dobrze opanował wiedzę teoretyczną z zakresu prezentowanego materiału, potrafi rozwiązywać przykłady o podwyższonym stopniu trudności

		rozwiązywać podstawowe przykłady.		dotyczące wartości kapitału w czasie oraz schematu spłaty długu.
--	--	-----------------------------------	--	--

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału [www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl) oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>WYBRANE ZAGADNIENIA ANALIZY NUMERYCZNEJ</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>SELECTED TOPICS IN NUMERICAL ANALYSIS</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>kierunkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	0541
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	5
Semestr	5

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
15	0	45	0	0	0

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami z zakresu analizy numerycznej.
- C2. Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności szacowania błędów oraz rzędu zbieżności schematów numerycznych.

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

#### KOMPETENCJI

1. Wiedza z zakresu analizy matematycznej, algebry liniowej, równań różniczkowych oraz metod numerycznych.
2. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji.
3. Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

- EU 1 – student zna podstawowe źródła błędów obliczeń numerycznych oraz zna przyczyny akumulowania się błędów,
- EU 2 – student potrafi szacować błędy oraz rząd zbieżności wybranych wzorów interpolacyjnych,
- EU 3 – student potrafi szacować błędy oraz rząd zbieżności wybranych schematów całkowania numerycznego,
- EU 4 – student potrafi szacować błędy oraz rząd zbieżności wybranych schematów numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – WYKŁADY</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>W 1-3</b> – Arytmetyka zmiennopozycyjna. Źródła błędów obliczeń numerycznych. Akumulacja błędów.	<b>3</b>
<b>W 4-6</b> – Aproksymacja funkcji – wybrane zagadnienia.	<b>3</b>
<b>W 7-9</b> – Interpolacja w całkowaniu numerycznym – szacowanie błędów, zbieżność.	<b>3</b>
<b>W 10</b> – Aproksymacja pochodnych pierwszego i drugiego rzędu.	<b>1</b>
<b>W 11-14</b> – Analiza błędów oraz rząd zbieżności schematów numerycznych dla wybranych metod przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.	<b>4</b>
<b>W 15</b> – Test zaliczeniowy.	<b>1</b>
<b>Forma zajęć – LABORATORIUM</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>L 1-3</b> – Arytmetyka zmiennopozycyjna. Źródła błędów obliczeń numerycznych. Akumulacja błędów.	<b>9</b>
<b>L 4-6</b> – Aproksymacja funkcji – wybrane zagadnienia.	<b>9</b>
<b>L 7-9</b> – Interpolacja w całkowaniu numerycznym – szacowanie błędów, zbieżność.	<b>9</b>
<b>L 10</b> – Aproksymacja pochodnych pierwszego i drugiego rzędu.	<b>3</b>
<b>L 11-14</b> – Analiza błędów oraz rząd zbieżności schematów numerycznych dla wybranych metod przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych.	<b>12</b>

L 15 – Kolokwium zaliczeniowe.	3
--------------------------------	---

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. – wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
2. – zestawy problemów do rozwiązania w ramach zajęć laboratoryjnych
3. – stanowiska komputerowe do ćwiczeń wyposażone w pakiet Maple

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

F1 – ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2 – ocena aktywności podczas zajęć
P1 – ocena umiejętności rozwiązywania postawionych problemów – zaliczenie na ocenę
P2 – ocena opanowania materiału prezentowanego w ramach wykładu – test zaliczeniowy

## OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	15
1.2	Ćwiczenia	
1.3	Laboratoria	45
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		60
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	35
2.2	Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych	20
2.3	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
Razem godzin pracy własnej studenta:		65

Ogólne obciążenie pracą studenta:	125
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>	5
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	2.4
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	4

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. E. Majchrzak, B. Mochnecki, Metody numeryczne. Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy. Wyd. Pol. Śl., Wydanie IV rozszerzone, Gliwice 2004
2. D. Kincaid, W. Cheney, Analiza numeryczna. WNT, Warszawa 2006
3. Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski, Metody numeryczne, WNT, Warszawa 1993
4. A. Krowiak, Wprowadzenie do pakietu obliczeń symbolicznych Maple: podręcznik dla studentów wyższych szkół technicznych. Wydaw. Politechniki Krakowskiej, Kraków 2009.
5. A. Krowiak, Maple. Podręcznik, Wydaw. Helion, 2012.
6. W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P. Flannery, Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing, 3rd Ed. Cambridge University Press, New York, 2007.

### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

dr hab. Tomasz Błaszczak, prof. PCz, Katedra Matematyki (WIMil), tomasz.blaszczak@pcz.pl
---

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do kierunkowych efektów uczenia się</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_W19	C1, C2	W1-15 L1-15	1	P2
<b>EU2</b>	K_W19 K_W20 K_U05 K_U06 K_U07 K_U22 K_K05	C1, C2	W1-15 L1-15	2, 3	F1 F2 P1
<b>EU3</b>	K_W19 K_W20 K_U05 K_U06 K_U07 K_U22 K_K05	C1, C2	W1-15 L1-15	2, 3	F1 F2 P1
<b>EU4</b>	K_W19 K_W20 K_U05 K_U06 K_U07 K_U22 K_K05	C1, C2	W1-15 L1-15	2, 3	F1 F2 P1

## **FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
<b>EU 1</b>	Nie spełnia warunków na ocenę dostateczną	Student zna podstawowe źródła błędów obliczeń numerycznych oraz zna przyczyny akumulowania się błędów	Student spełnia warunki na ocenę dostateczną oraz potrafi rozróżnić różne rodzaje błędów obliczeń numerycznych	Student spełnia warunki na ocenę dobrą oraz potrafi wskazać sposoby na zminimalizowanie akumulowania się błędów
<b>EU 2</b>	Nie spełnia warunków na ocenę dostateczną	Student potrafi szacować błędy oraz rząd zbieżności wybranych wzorów interpolacyjnych	Student spełnia warunki na ocenę dostateczną oraz potrafi napisać w Maple procedurę pozwalającą na wyznaczenie błędów, eksperymentalne oszacowanie rzędu zbieżności oraz wizualizację otrzymanych wyników	Student spełnia warunki na ocenę dobrą oraz potrafi dokonać szczegółowej analizy otrzymanych wyników
<b>EU 3</b>	Nie spełnia warunków na ocenę dostateczną	Student potrafi szacować błędy oraz rząd zbieżności	Student spełnia warunki na ocenę dostateczną	Student spełnia warunki na ocenę dobrą oraz potrafi

		wybranych schematów całkowania numerycznego	oraz potrafi napisać w Maple procedurę pozwalającą na wyznaczenie błędów, eksperymentalne oszacowanie rzędu zbieżności oraz wizualizację otrzymanych wyników	dokonać szczegółowej analizy otrzymanych wyników
<b>EU 4</b>	Nie spełnia warunków na ocenę dostateczną	Student potrafi szacować błędy oraz rząd zbieżności wybranych schematów numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych	Student spełnia warunki na ocenę dostateczną oraz potrafi napisać w Maple procedurę pozwalającą na wyznaczenie błędów, eksperymentalne oszacowanie rzędu zbieżności oraz wizualizację otrzymanych wyników	Student spełnia warunki na ocenę dobrą oraz potrafi dokonać szczegółowej analizy otrzymanych wyników

\* Ocena półkrowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0.

Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów kierunku są umieszczane na stronie Wydziału **[www.wimii.pcz.pl](http://www.wimii.pcz.pl)** oraz na stronach podanych studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>WYCHOWANIE FIZYCZNE I</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>PHYSICAL EDUCATION I</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	1014
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>studia pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	0
Semestr	2

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
-	30	-	-	-	-

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

C1. Kształtowanie i doskonalenie wszechstronnego rozwoju fizycznego, poprzez odpowiedni dobór środków treningowych występujących w strukturze wybranej dyscypliny sportowej. Kształtowanie postaw prozdrowotnych wśród studentów Politechniki Częstochowskiej.

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

1. Brak przeciwwskazań do uczestnictwa w zajęciach wychowania fizycznego.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU1 - Student zna teoretyczne podstawy wybranej dyscypliny sportowej.

EU2 - Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny.

EU3 - Student potrafi współpracować w: parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play.

**TREŚCI PROGRAMOWE** (grupy dziekańskie zostają przypisane do konkretnej dyscypliny przez Kierownictwo Studium WFiS)

<b>Forma zajęć – ćwiczenia, gry zespołowe</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>Piłka siatkowa 30 godzin</b>	
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Rozgrzewka siatkarska, postawy wysoka i niska.	2
C3. Doskonalenie sposobów poruszania się po boisku.	2
C4-C5. Doskonalenie odbicia piłki oburącz górną i dółem.	4
C6. Doskonalenie zagrywki tenisowej, szybującej.	2
C7. Doskonalenie przyjęcia zagrywki sposobem dolnym i górnym do strefy 0	2
C8-C9. Doskonalenie ataku ze stref: 2,3,4.	4
C10. Doskonalenie zastawienia (blok): pojedynczego.	2
C11-C14. Gra uproszczona, gra szkolna, gra właściwa.	8
C15. Zaliczenia.	2
<b>Piłka koszykowa 30 godzin</b>	
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Diagnostyka umiejętności technicznych gry.	2
C3-C4. Nauczanie sposobów poruszania się po boisku, poruszanie się z piłką w koźle, próby gier 1x1.	4
C5-C7. Nauczanie/ doskonalenie kozłowania: izolacja, marsz, trucht, bieg. Gra 1x1.	6
C8-C10. Nauczanie/ doskonalenie podań i rzutów. Podania w miejscu, w ruchu. Rzut z miejsca, po koźle, po podaniu partnera. Rzut z dwutaktu. Próby gier 2x2.	6
C11-C14. Doskonalenie podstawowych umiejętności technicznych	8

poznanych na zajęciach. Turniej 3x3- streetball: zasady, przepisy, system gier.	
C15. Zaliczenia.	2
<b>Piłka nożna 30 godzin</b>	
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Diagnostyka umiejętności technicznych.	2
C3-C4. Doskonalenie prowadzenia piłki ze zmianą kierunku i tempa. Gra szkolna.	4
C5-C6. Doskonalenie uderzeń piłki nogą i głową. Gra szkolna.	4
C7-C8. Doskonalenie przyjęć piłki. Gra szkolna.	4
C9-C11. Doskonalenie strzałów na bramkę. Gra właściwa.	6
C12-C14. Turniej piłki nożnej halowej- zespoły 5 osobowe.	6
C15. Zaliczenia.	2
<b>Forma zajęć- ĆWICZENIA: sporty indywidualne</b>	
<b>Trening funkcjonalny 30 godzin</b>	
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Teoria: wprowadzenie do TF. Praktyka: ocena funkcjonalna FMS- wybrane testy.	2
C3-C4. Reedukacja błędnych wzorców ruchowych. Prehab - ćwiczenie ukierunkowane na prewencję urazów.	4
C5-C7. Przygotowanie do ruchu, prehab, kształtowanie stabilności centralnej.	6
C8-C10. Przygotowanie do ruchu, prehab, core, kształtowanie wytrzymałości krążeniowo- oddechowej, regeneracja- techniki powięziowe.	6
C11-C12. Przygotowanie do ruchu, core, kształtowanie wytrzymałości krążeniowo- oddechowej, regeneracja- kompleksowy stretching.	4
C13-C14. Przygotowanie do ruchu, core, elastyczność- plajometryka, wytrzymałość krążeniowo oddechowa, regeneracja- techniki powięziowe.	4
C15. Zajęcia zaliczeniowe.	2
<b>Trening zdrowotny 30 godzin</b>	
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Zajęcia teoretyczno-praktyczne: wprowadzenie do TZ, przygotowanie do ruchu, koncepcja TA Schultza- ciężkość, ciepło.	2

C3-C5. Kształtowanie prawidłowej ruchomości w stawach (mobilność), wprowadzenie rollerów w celu rozluźnienia mięśni przed stretchingiem. TA- wprowadzenie pełnego zakresu treningu- nauka wsłuchania się we własny organizm.	6
C6-C9. Kształtowanie mobilności, wprowadzanie ćwiczeń stabilizacyjnych (deska), w różnych pozycjach wyjściowych. Rozbudowanie ćwiczeń na rollerach- wprowadzenie rozcierania w celu zwiększenie efektu rozluźnienia. Stretching kompleksowy- mający na celu rozciągnięcie (w indywidualnych granicach mięśni). TA- pełny zakres treningu.	8
C10-C14. Przygotowanie do ruchu, wzmacnianie mięśni posturalnych, kompleksowe rollowanie, stretching powięziowy. TA- pełny zakres treningu.	10
C15. Zajęcia zaliczeniowe	2
<b>Fitness/pilates 30 godzin</b>	
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Podstawowe ćwiczenia wzmacniające „obręcz siły” czyli mięśnie brzucha, pośladków i najszerze mięśnie grzbietu. Wprowadzenie do ćwiczeń w technice Pilates.	2
C3. Ćwiczenia mięśni najszerzych grzbietu i tułowia – technika wykonywania tych ćwiczeń i nauka prawidłowego oddychania. Ćwiczenia rozciągająco rozluźniające.	2
C4. Ramiona i górna część ciała – wzmacnianie i rozciąganie oraz umiejętność rozluźniania górnej części ciała.	2
C5. Ćwiczenia Pilates – wejście w poziom pierwszy – ćwiczenia wzmacniające mięśnie pleców i brzucha.	2
C6. Wzmacnianie „obręczy środkowej” poprzez precyzyjny dobór ćwiczeń kontynuacja poziomu pierwszego.	2
C7. Wzmacnianie i rozciąganie nóg – od pośladków do stóp. Kontrola nad dbałością utrzymywania właściwego układu ciała – poziom pierwszy.	2
C8. Wzmacniające ćwiczenia ramion. Rozluźnienie wszystkich mięśni „obręczy środkowej” – poziom pierwszy.	2
C9. Wprowadzenie w poziom drugi ćwiczeń Pilates poprzez rozbudowanie ćwiczeń pochodzących z poziomu pierwszego.	2
C10. Rozluźnianie górnej części ciała i jednocześnie rozciąganie przy	2

użyciu piłki fit ball. Uruchamianie okolicy krzyżowej – poziom drugi.	
C11. Wzmacnianie „obręczy środkowej” i nóg przy użyciu ciężarków – poziom drugi.	2
C12. Wzmacnianie ramion i pleców przy użyciu przyborów – kije, ciężarki.	2
C13. Poziom trzeci Pilates – kontynuowanie wzmacniania mięśni zwłaszcza „obręczy środkowej”. Skoordynowanie ruchów w bardziej skomplikowanych ćwiczeniach.	2
C14. Zastosowanie zaawansowanych ćwiczeń na mięśnie brzucha i nóg pochodzące z poziomu trzeciego.	2
C15. Zajęcia zaliczeniowe	2
<b>Tenis stołowy 30 godzin</b>	
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Diagnostyka umiejętności technicznych gry.	2
C3. Pozycja wyjściowa i podstawowe zasady poruszania się przy stole. Gra pojedyncza.	2
C4-C5. Uderzenie kontra forehand po przekątnej, gra pojedyncza na punkty.	4
C6-C8. Uderzenia kontra forehand i backhand po przekątnej, gra na punkty ze zmianą ćwiczących przy stołach.	6
C9-C11. Doskonalenie poznanych uderzeń, uderzenia po prostej, akcent na pracę nóg przy stole. Gra na punkty ze zmianą ćwiczących.	6
C12-C14. Turniej indywidualny- rozgrywka każdy z każdym.	6
C15. Zaliczenia.	2
<b>Tenis ziemny/tenis plażowy 30 godzin</b>	
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2-C3. Nauczanie uderzeń forehand, gry i zabawy tenisowe.	4
C4-C5. Nauczanie uderzeń backhand oburęczny, gry i zabawy tenisowe.	4
C6-C7. Nauczanie serwisu płaskiego, gra szkolna – deblowa.	4
C8-C9. Nauczania pozycji bazowej w tenisie plażowym, sposoby poruszania się po korcie.	4
C10-C11. Nauczania odbić, forehand/backhand, poruszanie się przy siatce.	4
C12-C13. Turniej deblowy – tenis ziemny.	4
C14. Turniej deblowy – tenis plażowy.	2

C15. Zajęcia zaliczeniowe.	2
<b>Pływanie 30 godzin</b> (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu)	
C1. Zajęcia organizacyjne. Szkolenie bhp, zapoznanie z regulaminem pływalni, regulaminem studium, organizacja na zajęciach- tok zajęć.	2
C2. Oswojenie ze środowiskiem wodnym, rozplwanie styl grzbietowy, kraul na piersiach, klasyczny, po 25m. Ocena techniki pływackiej grupy. Wydechy do wody przy murku, 5 wydechów.	2
C3-C5. Nauczanie stylu grzbietowego (prawidłowa technika).	6
C6-C8. Nauczanie stylu kraul na piersiach (prawidłowa technika).	6
C9-C11. Nauczania stylu klasycznego (prawidłowa technika).	6
C12-C14. Doskonalenie technik pływackich w stylach: grzbiet, kraul na piersiach, klasyk.	6
C15. Zajęcia zaliczeniowe.	2
<b>Siłownia 30 godzin</b> (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu)	
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Zapoznanie studentów z obiektem, po części wstępnej realizowanej na sali fitness. Omówienie funkcjonowania sprzętu znajdującego się na siłowni.	2
C3-C7. Anatomiczna adaptacja mięśniowa. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: podniesienie temperatury ciała, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia mobilizacyjne przygotowujące do treningu siłowego. Przejście na siłownię: trening siłowy- zasada FBW (full body workout), trening tlenowy- w oparciu o orbitreki, bieżnie, rowerki, stepery- wysiłki ciągłe o intensywności około 60% HRmax	10
C8-C11. Wytrzymałość mięśniowa. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: stepy, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia wzmacniające z wykorzystaniem hantli i fit ball, ćwiczenia stabilizacji centralnej. Przejście na siłownię: trening siłowy- wytrzymałość mięśniowa dużych grup mięśniowych ilość powtórzeń od 12 do 16 w serii , trening tlenowy- w oparciu o orbitreki, bieżnie, rowerki, stepery- wysiłki mieszane na wzór wysiłków interwałowych, tętno zależno od indywidualnych możliwości wysiłkowych.	8
C12-C14. Trening w oparciu o programy treningowe prowadzącego lub próby wprowadzania indywidualnych programów treningowych, które	6

muszą zostać zaakceptowane przez prowadzącego. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: stopy, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia wzmacniające z wykorzystaniem ciężaru swojego ciała, ćwiczenia stabilizacji centralnej. Przejście na siłownię- trening siłowy, trening tlenowy- próby wprowadzania treningu hybrydowego 5 min orbitrek/ obwód treningowy na duże grupy mięśniowe 4 ćwiczenia.	
C15. Zajęcia zaliczeniowe	2

### NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Piłki, materace, ławeczki gimnastyczne, pachołki, gumy teraband, rollery.
2. Platforma e-learningowa (w przypadku zarządzenia edukacji zdalnej).

### SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1.</b> Ocena zaangażowania w trakcie trwania zajęć.
<b>F2.</b> Ocena poprawności wykonywanych ćwiczeń pod kątem technicznym.
<b>P1.</b> Zaliczenie na podstawie obecności na zajęciach.
<b>P2.</b> Zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach.

### OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30

<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		30
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		0
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:		0
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:		0

#### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

1. A. Królak, Tenis: nauczanie gry, Warszawa, 2008.
2. A. Zajac, ..., Współczesny trening siły mięśniowej. Katowice 2010.
3. Cz. Sieniak, Zasób ćwiczeń technicznych z zakresu koszykówki, piłki ręcznej, siatkówki i piłki nożnej dla celów dydaktycznych. Starachowice 2012.
4. G. Grządziel, W. Ljach, Piłka siatkowa: podstawy treningu, zasób ćwiczeń. Warszawa 2000.
5. J. P. Clemenceau, F. Delavier, M. Gundill, Stretching. Warszawa 2012.
6. M. Gundill, F. Delavier, Modelowanie sylwetki metodą Delaviera. Warszawa 2011.
7. P. Szeligowski, Trening siły eksplozywnej w sportach walki. Łódź 2012.
8. R. Biernat, strategia zapobiegania urazom w siatkówce. Olsztyn 2010.

9. R. Kulgawczuk, Nauczanie i uczenie się gry w siatkówkę. Szczecin 2012.
10. Z. Zatyrać, L. Piasecki : Piłka siatkowa, Szczecin 2000.
Literatura uzupełniająca
11. D. Farhi, The Breathing Book, New York USA- 2003.
12. J. Bookspan, The AB Revolution Fourth Edition, Milton Keynes UK- 2015.

**KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)**

**mgr Maciej Żyła, Studium Wychowania Fizycznego i Sportu, mzyła@pcz.pl**

**MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_K01	C1	C1-C...	1,2	F1, F2, P1, P2.
<b>EU2</b>	K_K01	C1	C1-C...	1,2	F1, F2, P1, P2.
<b>EU3</b>	K_K02	C1	C1-C...	1,2	F1, F2, P1, P2.

**FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY**

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
EU1- Student zna teoretyczne podstawy wybranej dyscypliny sportowej.	Student nie zna podstaw teoretycznych wybranej dyscypliny. Nie uczestniczy	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dobrym.	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu bardzo

	systematycznie w zajęciach.	dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
EU2- Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny.	Student nie potrafi wykonać podstawowych elementów technicznych z zakresu wybranej dyscypliny. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student potrafi wykonać podstawowe elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
EU3- Student potrafi współpracować w: parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play.	Student nie współpracuje w parze, grupie, zespole. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

## **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów są umieszczane na stronie Studium Wychowania Fizycznego i Sportu PCz: [www.pcz.pl/swfis/](http://www.pcz.pl/swfis/) .
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.

## SYLABUS DO PRZEDMIOTU

Nazwa polska przedmiotu	<b>WYCHOWANIE FIZYCZNE II</b>
Nazwa angielska przedmiotu	<b>PHYSICAL EDUCATION II</b>
Rodzaj przedmiotu	<b>obowiązkowy</b>
Klasyfikacja ISCED	1014
Kierunek studiów	<i>Matematyka stosowana i technologie informatyczne</i>
Języki wykładowe	<i>polski</i>
Poziom kształcenia	<i>pierwszego stopnia</i>
Forma studiów	<i>stacjonarne</i>
Liczba punktów ECTS	0
Semestr	3

### Liczba godzin na semestr:

Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Seminarium	Projekt	Inne
-	30	-	-	-	-

### OPIS PRZEDMIOTU

#### CEL PRZEDMIOTU

C1. Kształtowanie i doskonalenie wszechstronnego rozwoju fizycznego, poprzez odpowiedni dobór środków treningowych występujących w strukturze wybranej dyscypliny sportowej. Kształtowanie postaw prozdrowotnych wśród studentów Politechniki Częstochowskiej.

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

1. Brak przeciwwskazań do uczestnictwa w zajęciach wychowania fizycznego.

## EFEKTY UCZENIA SIĘ

EU1- Student zna teoretyczne podstawy wybranej dyscypliny sportowej.

EU2- Student potrafi wykonać, zaprezentowane na zajęciach, elementy techniczne z zakresu wybranej dyscypliny.

EU3- Student potrafi współpracować w: parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play.

**TREŚCI PROGRAMOWE** (grupy dziekańskie zostają przypisane do konkretnej dyscypliny przez Kierownictwo Studium WFiS)

<b>Forma zajęć – ćwiczenia, gry zespołowe</b>	<b>Liczba godzin</b>
<b>Piłka siatkowa 30 godzin</b>	
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Diagnostyka umiejętności technicznych- wybrane testy.	2
C3. Doskonalenie sposobów poruszania się po boisku w piłce siatkowej w deficycie czasu z zadaniem dodatkowym. Gra właściwa.	2
C4. Doskonalenie odbić piłki w postawie wysokiej po przemieszczeniu, wzdłuż siatki. Gra właściwa.	2
C5. Doskonalenie odbić oburącz górą na różne odległości, akcent na czyste odbicie, piłka bez rotacji. Gra właściwa.	2
C6. Doskonalenie zagrywki rotacyjnej, w strefy 1/5 na 8,9 metr boiska. Gra właściwa.	2
C7. Doskonalenie przyjęcia zagrywki rotacyjnej do punktu zero, styczna stref 2/3. Gra właściwa.	2
C8. Nauka/doskonalenie zagrywki szybującej- flot. Cel zagrywka pomiędzy górną taśmą, a krawędziami antenki, piłka przechodzi w przestrzeni 80 cm. Gra właściwa.	2
C9. Doskonalenie odbić piłki w postawie niskiej o zachwianej równowadze, pad siatkarski, rzut siatkarski. Gra właściwa.	2
C10. Nauka/doskonalenie odbić piłki w formie wystawy, do skrzydeł 2/4 oraz do strefy 3 „krótka”. Gra właściwa.	2
C11. Doskonalenie zbitcia dynamicznego, atak kierunkowy. Cel rogi boiska, lub 8,9 metr boiska przeciwnika. Gra właściwa.	2
C12. Doskonalenia zastawienia. Blok podwójny, ukierunkowany na	2

stworzenie „szwu bloku”- eliminacja tzw. „dziury w bloku”. Z miejsca, z dojścia z kroku odstawnego, ze swojej strefy. Gra właściwa.	
C13-C14. Gra właściwa z wykorzystaniem wszystkich elementów poznanych w trakcie zajęć.	4
C15. Zajęcia zaliczeniowe.	2
<b>Piłka koszykowa 30 godzin</b>	
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Testy: slalom z kozłowaniem, rzuty osobiste.	2
C3-C4. Doskonalenie kozłowania w trakcie małych gier szkolnych z zadaniami dodatkowymi.	4
C5-C7. Nauczanie/ doskonalenie zagrań pick and roll. Gra 3x3 z wykorzystaniem zasłon.	6
C8-C10. Nauczanie/ doskonalenie prawidłowej postawy obronnej przy obronie strefowej 2:3. Gra uproszczona.	6
C11-C14. Nauczanie/ doskonalenie ataku pozycyjnego przy obronie strefowej 2:3. Gra właściwa.	8
C15. Zaliczenia.	2
<b>Piłka nożna 30 godzin</b>	
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Diagnostyka umiejętności technicznych.	2
C3-C4. Doskonalenie prowadzenia piłki ze zmianą kierunku i tempa. Gra właściwa.	4
C5-C6. Doskonalenie uderzeń piłki nogą i głową po prowadzeniu, po podaniu z powietrza. Gra właściwa.	4
C7-C8. Doskonalenie przyjęć piłki z asystą przeciwnika. Gra właściwa.	4
C9-C11. Doskonalenie strzałów na bramkę w sytuacjach meczowych. Gra właściwa.	6
C12-C14. Turniej piłki nożnej halowej- zespoły 5 osobowe.	6
C15. Zaliczenia.	2
<b>Forma zajęć- ĆWICZENIA: sporty indywidualne</b>	
<b>Trening funkcjonalny 30 godzin</b>	
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Prehab, omówienie ćwiczeń, obwód treningowy.	2
C3-C4. Wzmacnianie słabych ogniw- trening obwodowy na bazie	4

zaawansowanych ćwiczeń funkcjonalnych.	
C5-C7. Wzmacnianie rdzenia- kompleks biodrowo-miedniczno-lędźwiowy, ćwiczenia dynamiczne.	6
C8-C10. Kształtowanie wytrzymałości krążeniowo oddechowej, zaawansowane ćwiczenia stretchingowe połączone z kontrolą rytmu oddechowego.	6
C11-C14. Kompleksowy trening funkcjonalny: przygotowanie do ruchu, wzmacnianie rdzenia, elastyczność-moc, regeneracja- kompleksowy stretching połączony z indywidualnym rytmem oddechowym.	8
C15. Zajęcia zaliczeniowe.	2
<b>Trening zdrowotny 30 godzin</b>	
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Zajęcia teoretyczno-praktyczne: wprowadzenie do TZ, przygotowanie do ruchu, koncepcja TA Schultza- ciężkość, ciepło.	2
C3-C5. Kształtowanie prawidłowej ruchomości w stawach (mobilność), wprowadzenie rollerów w celu rozluźnienia mięśni przed stretchingiem. TA- wprowadzenie pełnego zakresu treningu- nauka wsłuchania się we własny organizm.	6
C6-C9. Kształtowanie mobilności, wprowadzanie ćwiczeń stabilizacyjnych (deska), w różnych pozycjach wyjściowych. Rozbudowanie ćwiczeń na rollerach- wprowadzenie rozcierania w celu zwiększenie efektu rozluźnienia. Stretching kompleksowy- mający na celu rozciągnięcie (w indywidualnych granicach mięśni). TA- pełny zakres treningu.	8
C10-C14. Przygotowanie do ruchu, wzmacnianie mięśni posturalnych, kompleksowe rollowanie, stretching powięziowy. TA- pełny zakres treningu.	10
C15. Zajęcia zaliczeniowe	2
<b>Fitness/pilates 30 godzin</b>	
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Podstawowe ćwiczenia wzmacniające „obręcz siły” czyli mięśnie brzucha, pośladków i najszerze mięśnie grzbietu. Wprowadzenie do ćwiczeń w technice Pilates.	2
C3. Ćwiczenia mięśni najszerzych grzbietu i tułowia – technika wykonywania tych ćwiczeń i nauka prawidłowego oddychania. Ćwiczenia	2

rozciągająco rozluźniająco.	
C4. Ramiona i górna część ciała – wzmacnianie i rozciąganie oraz umiejętność rozluźniania górnej części ciała.	2
C5. Ćwiczenia Pilates – wejście w poziom pierwszy – ćwiczenia wzmacniające mięśnie pleców i brzucha.	2
C6. Wzmacnianie „obręczy środkowej” poprzez precyzyjny dobór ćwiczeń kontynuacja poziomu pierwszego.	2
C7. Wzmacnianie i rozciąganie nóg – od pośladków do stóp. Kontrola nad dbałością utrzymywania właściwego układu ciała – poziom pierwszy.	2
C8. Wzmacniające ćwiczenia ramion. Rozluźnienie wszystkich mięśni „obręczy środkowej” – poziom pierwszy.	2
C9. Wprowadzenie w poziom drugi ćwiczeń Pilates poprzez rozbudowanie ćwiczeń pochodzących z poziomu pierwszego.	2
C10. Rozluźnianie górnej części ciała i jednocześnie rozciąganie przy użyciu piłki fit ball. Uruchamianie okolicy krzyżowej – poziom drugi.	2
C11. Wzmacnianie „obręczy środkowej” i nóg przy użyciu ciężarków – poziom drugi.	2
C12. Wzmacnianie ramion i pleców przy użyciu przyborów – kije, ciężarki.	2
C13. Poziom trzeci Pilates – kontynuowanie wzmacniania mięśni zwłaszcza „obręczy środkowej”. Skoordynowanie ruchów w bardziej skomplikowanych ćwiczeniach.	2
C14. Zastosowanie zaawansowanych ćwiczeń na mięśnie brzucha i nóg pochodzące z poziomu trzeciego.	2
C15. Zajęcia zaliczeniowe	2
<b>Tenis stołowy 30 godzin</b>	
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Diagnostyka umiejętności technicznych gry.	2
C3. Pozycja wyjściowa i podstawowe zasady poruszania się przy stole. Gra pojedyncza.	2
C4-C5. Uderzenie kontra forehand po przekątnej, gra pojedyncza na punkty.	4
C6-C8. Uderzenia kontra forehand i backhand po przekątnej, gra na punkty ze zmianą ćwiczących przy stołach.	6
C9-C11. Doskonalenie poznanych uderzeń, uderzenia po prostej, akcent	6

na pracę nóg przy stole. Gra na punkty ze zmianą ćwiczących.	
C12-C14. Turniej indywidualny- rozgrywka każdy z każdym.	6
C15. Zaliczenia.	2
<b>Tenis ziemny/tenis plażowy 30 godzin</b>	
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2-C4. Doskonalenie uderzeń forehand, backhand, gra szkolna single.	6
C5-C8. Turniej singlowy – tenis ziemny.	8
C9-C11. Doskonalenie sposobów poruszania się po boisku w trakcie gry właściwej w tenisie plażowym.	6
C12-C14. Turniej singlowy – tenis plażowy.	6
C15. Zaliczenia.	2
<b>Pływanie 30 godzin</b> (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu)	
C1. Zajęcia organizacyjne. Szkolenie bhp, zapoznanie z regulaminem pływalni, regulaminem studium, organizacja na zajęciach- tok zajęć.	2
C2. Rozpływanie.	2
C3-C5. Doskonalenie stylu grzbietowego, pływanie długich dystansów.	6
C6-C8. Doskonalenie stylu kraul na piersiach, pływanie długich dystansów.	6
C9-C11. Doskonalenie stylu klasycznego, pływanie długich dystansów.	6
C12-C14. Doskonalenie technik pływackich w stylach: grzbiet, kraul na piersiach, klasyk.	6
C15. Zajęcia zaliczeniowe.	2
<b>Siłownia 30 godzin</b> (zajęcia realizowane tylko w przypadku wynajęcia obiektu)	
C1. Zajęcia organizacyjne.	2
C2. Zapoznanie studentów z obiektem, po części wstępnej realizowanej na sali fitness. Omówienie funkcjonowania sprzętu znajdującego się na siłowni.	2
C3-C7. Anatomiczna adaptacja mięśniowa. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: podniesienie temperatury ciała, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia mobilizacyjne przygotowujące do treningu siłowego. Przejście na siłownię: trening siłowy- zasada FBW (full body workout), trening tlenowy- w oparciu o orbitreki, bieżnie, rowerki, stepery- wysiłki ciągłe o intensywności około 60% HRmax	10
C8-C11. Wytrzymałość mięśniowa. Przygotowanie do ruchu- sala fitness:	8

<p>stepy, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia wzmacniające z wykorzystaniem hantli i fit ball, ćwiczenia stabilizacji centralnej. Przejście na siłownię: trening siłowy- wytrzymałość mięśniowa dużych grup mięśniowych ilość powtórzeń od 12 do 16 w serii , trening tlenowy- w oparciu o orbitreki, bieżnie, rowerki, stepery- wysiłki mieszane na wzór wysiłków interwałowych, tętno zależno od indywidualnych możliwości wysiłkowych.</p>	
<p>C12-C14. Trening w oparciu o programy treningowe prowadzącego lub próby wprowadzania indywidualnych programów treningowych, które muszą zostać zaakceptowane przez prowadzącego. Przygotowanie do ruchu- sala fitness: stepy, rozciąganie dynamiczne, ćwiczenia wzmacniające z wykorzystaniem ciężaru swojego ciała, ćwiczenia stabilizacji centralnej. Przejście na siłownię- trening siłowy, trening tlenowy- próby wprowadzania treningu hybrydowego 5 min orbitrek/ obwód treningowy na duże grupy mięśniowe 4 ćwiczenia.</p>	6
<p>C15. Zajęcia zaliczeniowe</p>	2

## NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Piłki, materace, ławeczki gimnastyczne, pachołki, gumy teraband, rollery.
2. Platforma e-learningowa (w przypadku zarządzenia edukacji zdalnej).

## SPOSOBY OCENY ( F – FORMUJĄCA, P – PODSUMOWUJĄCA)

<b>F1.</b> Ocena zaangażowania w trakcie trwania zajęć.
<b>F2.</b> Ocena poprawności wykonywanych ćwiczeń pod kątem technicznym.
<b>P1.</b> Zaliczenie na podstawie obecności na zajęciach.
<b>P2.</b> Zaliczenie na podstawie aktywności na zajęciach.

**OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA**

L.p.	Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>1. Godziny kontaktowe z prowadzącym</b>		
1.1	Wykłady	
1.2	Ćwiczenia	30
1.3	Laboratoria	
1.4	Seminarium	
1.5	Projekt	
1.6	Konsultacje	
1.7	Egzamin	
Razem godzin kontaktowych z prowadzącym:		30
<b>2. Praca własna studenta</b>		
2.1	Przygotowanie do ćwiczeń oraz kolokwium zaliczeniowego	
2.2	Przygotowanie do laboratorium, wykonanie sprawozdań z laboratoriów	
2.3	Przygotowanie projektu	
2.4	Przygotowanie do zaliczenia końcowego z wykładu	
2.5	Przygotowanie do egzaminu	
2.6	Zapoznanie ze wskazaną literaturą	
Razem godzin pracy własnej studenta:		0
Ogólne obciążenie pracą studenta:		30
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU</b>		0

Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału prowadzącego:	0
Liczba punktów <b>ECTS</b> , która student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych:	0

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

1. A. Królak, Tenis: nauczanie gry, Warszawa, 2008.
2. A. Zając, ..., Współczesny trening siły mięśniowej. Katowice 2010.
3. Cz. Sieniak, Zasób ćwiczeń technicznych z zakresu koszykówki, piłki ręcznej, siatkówki i piłki nożnej dla celów dydaktycznych. Starachowice 2012.
4. G. Grządziel, W. Ljach, Piłka siatkowa: podstawy treningu, zasób ćwiczeń. Warszawa 2000.
5. J. P. Clemenceau, F. Delavier, M. Gundill, Stretching. Warszawa 2012.
6. M. Gundill, F. Delavier, Modelowanie sylwetki metodą Delaviera. Warszawa 2011.
7. P. Szeligowski, Trening siły eksplozywnej w sportach walki. Łódź 2012.
8. R. Biernat, strategia zapobiegania urazom w siatkówce. Olsztyn 2010.
9. R. Kulgawczuk, Nauczanie i uczenie się gry w siatkówkę. Szczecin 2012.
10. Z. Zatyrcz, L. Piasecki : Piłka siatkowa, Szczecin 2000.
Literatura uzupełniająca
11. D. Farhi, The Breathing Book, New York USA- 2003.
12. J. Bookspan, The AB Revolution Fourth Edition, Milton Keynes UK- 2015.

### KOORDYNATOR PRZEDMIOTU ( IMIĘ, NAZWISKO, KATEDRA, ADRES E-MAIL)

**mgr Maciej Żyła, Studium Wychowania Fizycznego i Sportu, mzyła@pcz.pl**

## MACIERZ REALIZACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

<b>Efekt uczenia się</b>	<b>Odniesienie danego efektu do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Narzędzia dydaktyczne</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>EU1</b>	K_K01	C1	C1-C...	1,2	F1, F2, P1, P2.
<b>EU2</b>	K_K01	C1	C1-C...	1,2	F1, F2, P1, P2.
<b>EU3</b>	K_K02	C1	C1-C...	1,2	F1, F2, P1, P2.

## FORMY OCENY - SZCZEGÓŁY

<b>Efekty uczenia się</b>	<b>Na ocenę 2</b>	<b>Na ocenę 3</b>	<b>Na ocenę 4</b>	<b>Na ocenę 5</b>
EU1- Student zna teoretyczne podstawy wybranej dyscypliny sportowej.	Student nie zna podstaw teoretycznych wybranej dyscypliny. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student zna podstawy teoretyczne wybranej dyscypliny w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
EU2- Student potrafi wykonać, zaprezentowane na zajęciach, elementy techniczne z	Student nie potrafi wykonać zaprezentowanych elementów technicznych z zakresu	Student potrafi wykonać zaprezentowane elementy techniczne z zakresu	Student potrafi wykonać zaprezentowane elementy techniczne z zakresu	Student potrafi wykonać zaprezentowane elementy techniczne z zakresu

zakresu wybranej dyscypliny.	wybranej dyscypliny. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.	wybranej dyscypliny w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	wybranej dyscypliny w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	wybranej dyscypliny w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.
EU3- Student potrafi współpracować w: parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play.	Student nie współpracuje w parze, grupie, zespole. Nie uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dostatecznym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.	Student potrafi współpracować w parze, grupie, zespole, przestrzega zasad fair-play w stopniu bardzo dobrym. Uczestniczy systematycznie w zajęciach.

\* Ocena połówkowa 3,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 3.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 4.0. Ocena połówkowa 4,5 jest wystawiana w przypadku pełnego zaliczenia efektów uczenia się na ocenę 4.0, ale student nie przyswoił w pełni efektów uczenia się na ocenę 5.0.

### **INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

1. Wszelkie informacje dla studentów są umieszczane na stronie Studium Wychowania Fizycznego i Sportu PCz: [www.pcz.pl/swfis/](http://www.pcz.pl/swfis/) .
2. Informacja na temat konsultacji przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć z danego przedmiotu.