

Nazwa wydziału	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Nazwa kierunku	Matematyka
Poziom studiów	pierwszego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Język prowadzenia studiów	polski
Dyscypliny naukowe, do których przypisany jest kierunek (udział procentowy) (w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się)	matematyka - 100,00%
W przypadku zawodu, o którym mowa w art. 68 Ustawy, standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia (opis standardów kształcenia (w przypadku zawodów uwzględniających standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia ePW)	nie dotyczy
Liczba semestrów studiów	6
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	licencjat
Kierunkowe efekty uczenia się	patrz tabela z efektami uczenia się
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe, jeśli praktyka jest przewidziana)	egzamin pisemny, egzamin ustny, kolokwium pisemne, kolokwium ustne, test, praca domowa, ocena aktywności podczas zajęć, projekt, prezentacja, samoocena, ocena pracy dyplomowej
Łączna liczba godzin zajęć	2325
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	180

Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	99 (55%)
Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	6
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej	90
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	112 (62%)
Dla studiów o profilu praktycznym: łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach przedmiotów/zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	Nie dotyczy
Dla studiów o profilu ogólnoakademickim: łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności	129 (72%)

Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: (liczba punktów ECTS nie może być większa niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym albo 75% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim).	36 (20%)
Łączna liczba godzin z matematyki	minimum 210
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	ponad 14
Łączna liczba godzin z fizyki	105
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	7
Łączna liczba godzin z języków obcych	180
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	12
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	15
WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH	Program studiów nie przewiduje praktyk.
Opis przedmiotów obieralnych	<p>W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy. W programie są dwa rodzaje bloków obieralnych - pierwszy to przedmioty tw rdzenia - należą do nich następujące przedmioty:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Algebra i jej zastosowania 2. Analiza funkcjonalna 3. Analiza zespolona 4. Geometria różniczkowa z zastosowaniami 5. Metody numeryczne + laboratorium z metod numerycznych 6. Metody optymalizacji 7. Rachunek prawdopodobieństwa/ Teoria prawdopodobieństwa 1 8. Równania różniczkowe cząstkowe 9. Statystyka matematyczna 10. Topologia <p>Z tej grupy student musi wybrać pięć przedmiotów. Pozostałe przedmioty student może wybrać z puli dostępnych - w tym mogą to również być inne przedmioty z puli rdzenia.</p>

EFEKTY UCZENIA SIĘ

(opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunków w odniesieniu do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji)

Jednostka: Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych

Nazwa kierunku studiów: Matematyka

Poziom kształcenia: pierwszego stopnia

Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
Wiedza			
M1_W01	Zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej i jego zastosowania wraz z podstawowymi metodami obliczeniowymi.	P6U_W	I_P6S_WG_O
M1_W02	Zna podstawy rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej oraz ich zastosowania. Zna metody obliczeniowe rachunku całkowego.	P6U_W	I_P6S_WG_O
M1_W03	Zna podstawy rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych oraz jego zastosowania.	P6U_W	I_P6S_WG_O
M1_W04	Zna podstawy ogólnej teorii miary, funkcji mierzalnych całki Lebesgue'a; zna różne rodzaje zbieżności.	P6U_W	I_P6S_WG_O
M1_W05	Zna zasadnicze twierdzenia dotyczące istnienia i jednoznaczności równań różniczkowych zwyczajnych, zastosowania równań różniczkowych do modelowania matematycznego oraz podstawowe metody obliczeniowe.	P6U_W	I_P6S_WG_O
M1_W06	Ma wiedzę w zakresie logiki, teorii mnogości, kombinatoryki i teorii grafów.	P6U_W	I_P6S_WG_O
M1_W07	Ma wiedzę w zakresie algebry liniowej i geometrii.	P6U_W	I_P6S_WG_O
M1_W08	Ma wiedzę w zakresie podstaw algorytmiki i struktur danych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
M1_W09	Ma wiedzę w zakresie podstaw programowania, w tym programowania deklaratywnego i obiektowego.	P6U_W	I_P6S_WG_O
M1_W10	Ma ogólną wiedzę w zakresie przestrzeni metrycznych i topologicznych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
M1_W11	Zna metody analizy, algebry i probabilistyki służące do modelowania zjawisk z różnych dziedzin nauki.	P6U_W	I_P6S_WG_O
M1_W12	Zna i rozumie zaawansowane pojęcia, twierdzenia i metody matematyki wyższej, a także rozumie ich wzajemne powiązania i ograniczenia stosowalności w opisie zjawisk i rozwiązywaniu problemów.	P6U_W	I_P6S_WG_O
M1_W13	Zna i rozumie metodykę pracy badawczej w matematyce: rolę definicji, twierdzeń i kontrprzykładów, podstawowe strategie dowodzenia oraz zasady weryfikacji wyników (analitycznej i obliczeniowej), a także rozumie, w jaki sposób wiedza matematyczna jest wykorzystywana w opisie i analizie problemów aplikacyjnych (np. w naukach przyrodniczych, technice, ekonomii lub informatyce).	P6U_W	I_P6S_WG_O
M1_W14	Ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań prawnych i etycznych związanych z działalnością naukową i dydaktyczną; Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej.	P6U_W	I_P6S_WK
M1_W15	Zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.	P6U_W	I_P6S_WK
Umiejętności			

M1_U01	Potrafi badać zbieżność ciągów oraz szeregów liczbowych i funkcyjnych.	P6U_U	I_P6S_UW_O
M1_U02	Potrafi wykorzystać twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej w poszukiwaniu ekstremów, badaniu przebiegu funkcji i stosować je w zagadnieniach praktycznych.	P6U_U	I_P6S_UW_O
M1_U03	Potrafi obliczać całki funkcji jednej zmiennej, stosując podstawowe metody oraz wykorzystywać rachunek całkowy do zagadnień geometrycznych i fizycznych.	P6U_U	I_P6S_UW_O
M1_U04	Potrafi znajdować granice funkcji wielu zmiennych oraz stosować metody rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych w zagadnieniach geometrycznych, fizycznych.	P6U_U	I_P6S_UW_O
M1_U05	Potrafi rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych i ich układy.	P6U_U	I_P6S_UW_O
M1_U06	Potrafi w sposób zrozumiały, przedstawić poprawne rozumowanie matematyczne, formułować twierdzenia i definicje, posługuje się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów, językiem teorii mnogości.	P6U_U	I_P6S_UK I_P6S_UW_O
M1_U07	Potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia algebry liniowej.	P6U_U	I_P6S_UW_O
M1_U08	Potrafi formułować w postaci pseudokodu rozwiązania prostych problemów algorytmicznych oraz je implementować, używając wybranego języka programowania.	P6U_U	I_P6S_UW_O
M1_U09	Potrafi analizować poprawność prostych algorytmów oraz ich złożoność czasową i pamięciową oraz testować zaimplementowany przez siebie kod źródłowy.	P6U_U	I_P6S_UW_O
M1_U10	Potrafi dobierać i stosować odpowiednie klasyczne narzędzia matematyczne do formułowania, analizy i rozwiązywania problemów teoretycznych oraz aplikacyjnych	P6U_U	I_P6S_UO
M1_U11	Potrafi samodzielnie sformułować problem (teoretyczny lub aplikacyjny), dobrać literaturę i narzędzia, zaproponować model/hipotezę, a następnie przeprowadzić analizę (dowodową lub numeryczną), ocenić poprawność i ograniczenia rozwiązania oraz zaprezentować wyniki w uporządkowanej formie (opis, obliczenia/eksperyment numeryczny, wnioski, interpretacja).	P6U_U	I_P6S_UU
M1_U12	Posiada umiejętność przygotowania typowych prac pisemnych oraz wystąpień ustnych w języku polskim i języku obcym (podstawowym dla dziedzin i dyscyplin właściwych dla studiowanego kierunku), dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych oraz różnych źródeł.	P6U_U	I_P6S_UK
M1_U13	Ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	P6U_U	I_P6S_UK
Kompetencje społeczne			
M1_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.	P6U_K	I_P6S_KK
M1_K02	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	P6U_K	I_P6S_KK I_P6S_KO I_P6S_KR

M1_K03	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.	P6U_K	I_P6S_KK I_P6S_KO I_P6S_KR
M1_K04	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.	P6U_K	I_P6S_KK
M1_K05	Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.	P6U_K	I_P6S_KK
M1_K06	Rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności oraz związaną z tym odpowiedzialność.	P6U_K	I_P6S_KR
M1_K07	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.	P6U_K	I_P6S_KO

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0113
Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna 1
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, semestr 1, r. ak. 2017/18, grupy F7-F10, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 2 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 3 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 4 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 5 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Matematyka, semestr 1, r. ak. 2016/2017, grupy E5-E9, Przedmioty z 2016Z do rankingu Matematyki I rok, Zimowa sesja egzaminacyjna 2016/2017, Matematyka, I stopień, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, I rok, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1, Przedmioty do rankingu na 4 sem. matematyka, 16/17
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S1-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	10

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	60.00 h	
Ćwiczenia	60.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	10	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	130	5.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	127	5.08
Razem	257	10.28 (10.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	120
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	130

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Część I

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	127
---	-----

03. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> Liczby w analizie. Niezupełność zbioru liczb rzeczywistych oraz uzupełnienie poprzez przekroje. Kresy zbiorów liczbowych. Ciągi liczbowe, pojęcie zbieżności. Zbieżność ciągów monotonicznych. Warunek Cauchy'ego zbieżności. Granice niewłaściwe, zastosowania ciągów. Podciągi, tw. Bolzano-Weierstrassa. Szeregi liczbowe, zbieżność, zbieżność bezwzględna i warunkowa. Kryteria zbieżności. Funkcje, działania na funkcjach, funkcje odwrotne. Granica funkcji, granice niewłaściwe. Wielkości nieskończenie małe i nieskończenie duże, porównywanie. Ciągłość i jednostajna ciągłość funkcji, własność Darboux. Istnienie wartości największej i najmniejszej. Pochodna i różniczka funkcji, styczna do wykresu. Pochodna sumy, iloczynu, ilorazu i złożenia funkcji. Pochodna funkcji odwrotnej. Twierdzenie Darboux dla pochodnej. Pochodne wyższych rzędów. Twierdzenia Rolle'a, Lagrange'a, Cauchy'ego. Wzór Taylora. Ekstrema, warunki konieczne i dostateczne na ekstremum. Rozwinięcia skończone funkcji i działania na nich. Wyrażenia nieoznaczone, reguła de l'Hopitala. Asymptoty. Zbiory i funkcje wypukłe. Badanie przebiegu funkcji, tworzenie wykresu.
Ćwiczenia	Rozwiązywanie zadań związanych z tematyką wykładu

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	AM1_W01
Opis	Zna pojęcie ciągu liczbowego, podciągu, szeregu liczbowego, zbieżności i ich własności;
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W01
Kod efektu	AM1_W02
Opis	Zna pojęcie funkcji, granicy funkcji, ciągłości i ciągłości jednostajnej, własności działań na funkcjach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W01
Kod efektu	AM1_W03
Opis	Zna pojęcie pochodnej i różniczki funkcji oraz własności tych pojęć oraz podstawowe zastosowania - twierdzenie Rolle'a, Lagrange'a, Cauchy'ego, wzór Taylora.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W01
Kod efektu	AM1_W04
Opis	Zna pojęcie ekstremum lokalnego i globalnego, warunki konieczne i wystarczające na ich istnienie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W01
Umiejętności	
Kod efektu	AM1_U01
Opis	Znajduje kresy zbiorów, granice ciągów i sumy szeregów, korzysta z kryteriów zbieżności szeregów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U01
Kod efektu	AM1_U02

Część I

Opis	Potrafi definiować funkcje różnymi metodami, określać ich własności, znajdować granice funkcji, w tym symboli nieoznaczonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U02
Kod efektu	AM1_U03
Opis	Potrafi znajdować wzory na pochodne funkcji dowolnego rzędu, wzór na styczną do wykresu. Umie stosować różniczkę funkcji do obliczeń przybliżonych. Potrafi stosować wzór Taylora.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U02
Kod efektu	AM1_U04
Opis	Potrafi znajdować ekstrema lokalne funkcji oraz wartość największą i najmniejszą. Potrafi stosować teorię ekstremów do zadań praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U02
Kod efektu	AM1_U05
Opis	Potrafi badać przebieg funkcji oraz stosować skończone rozwinięcia funkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U02
Kod efektu	AM1_U06
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	AM1_K01
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K03
Kod efektu	AM1_K02
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0114
Nazwa przedmiotu	Elementy logiki i teorii mnogości
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, semest 1, r. ak. 2017/2018, grupy F5-F6, Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1, Przedmioty do rankingów - Inżynieria i analiza danych, I stopień, s. 1, Matematyka, semestr 1, r. ak. 2017/18, grupy F7-F10, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 2 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 3 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 4 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 5 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Matematyka, semestr 1, r. ak. 2016/2017, grupy E5-E9, Przedmioty z 2016Z do rankingu Matematyki I rok, Zimowa sesja egzaminacyjna 2016/2017, Matematyka, I stopień, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, I rok, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1, Przedmioty do rankingów ..
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S1-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	6

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Ćwiczenia	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	6	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	80	3.20
Razem	150	6.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	60	

Część I

Inne godziny kontaktowe	10
Razem	70

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	80
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Rozwiązywanie zadań związanych z treścią wykładu.
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do logiki, rachunek zdań i predykatów. 2. Rachunek zbiorów. Indeksowane rodziny zbiorów. Suma i przecięcie rodziny zbiorów. 3. W szczególności relacje równoważności, klasy abstrakcji, relacje porządku, diagramy Haasego, kresy, Lemat Kuratowskiego-Zorna i jego zastosowania. 4. Funkcje jako relacje, obraz, przeciwobraz. 5. Konstrukcja liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych. 6. Równoliczność zbiorów, zbiory przeliczalne i ich własności, Twierdzenie Cantora.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	ELM_W01
Opis	Zna podstawowe definicje oraz tautologie rachunku zdań, rachunku predykatów, rachunku zbiorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W06
Kod efektu	ELM_W02
Opis	Zna podstawowe własności relacji w szczególności relacji równoważności, porządku, funkcji. Zna konstrukcje liczb naturalnych, całkowitych, wymiernych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W06
Kod efektu	ELM_W03
Opis	Zna pojęcie równoliczności, przeliczalności, podstawowe własności zbiorów równolicznych, zbiorów przeliczalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W06
Umiejętności	
Kod efektu	ELM_U01
Opis	Rozumie pojęcie i znaczenie dowodu. Umie dowodzić prawdziwości tautologii, równości zbiorów, podstawowych własności relacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U06
Kod efektu	ELM_U02
Opis	Umie posługiwać się formalizmem matematycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U06
Kod efektu	ELM_U03
Opis	Umie wyznaczać przecięcia i sumy rodzin zbiorów, obrazy i przeciwobrazy funkcji, klasy abstrakcji, kresy, moce zbiorów oraz rysować diagramy Hassego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U06
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	ELM_K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0111
Nazwa przedmiotu	Algebra liniowa z geometrią 1
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, semestr 1, r. ak. 2017/18, grupy F7-F10, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 2 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 3 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 4 semestrze, Matematyka, semestr 1, r. ak. 2016/2017, grupy E5-E9, Przedmioty z 2016Z do rankingu Matematyki I rok, Zimowa sesja egzaminacyjna 2016/2017, Matematyka, I stopień, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, I rok, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1, Przedmioty do rankingu na 4 sem. matematyka, 16/17
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S1-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	8

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	45.00 h	
Ćwiczenia	45.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	8	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	100	4.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	105	4.20
Razem	205	8.20 (8.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	90	
Inne godziny kontaktowe	10	
Razem	100	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	105	

Część I

03. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Ciało liczb zespolonych2. Układy równań liniowych3. Wektory i macierze w K^n4. Przestrzenie liniowe5. Liniowa niezależność, baza i wymiar przestrzeni6. Rząd macierzy7. Przekształcenia liniowe, mnożenie macierzy8. Algebra macierzy9. Grupy permutacji, wyznaczniki10. Geometria analityczna
Ćwiczenia	Zastosowania pojęć wprowadzonych na wykładzie do praktycznego rozwiązywania różnych problemów.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	AL1_W01
Opis	Znajomość teorii liczb zespolonych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W07
Kod efektu	AL1_W02
Opis	Znajomość teorii układów równań liniowych, podstaw teorii przestrzeni liniowych i przekształceń liniowych, macierzy i wyznaczników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W07
Kod efektu	AL1_W03
Opis	Znajomość geometrii analitycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W07
Umiejętności	
Kod efektu	AL1_U01
Opis	Umiejętność stosowania teorii liczb zespolonych, teorii macierzy, przestrzeni i przekształceń liniowych i rozwiązywania układów równań liniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U07
Kod efektu	AL1_U02
Opis	Umiejętność rozwiązywania problemów geometrycznych za pomocą metod algebry liniowej i geometrii analitycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U07
Kod efektu	AL1_U03
Opis	Umiejętność pracy w zespole
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U12
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	AL1_K01
Opis	Umiejętność pracy w zespole.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K06
Kod efektu	AL1_K02
Opis	Umiejętność inspirowania innych procesem uczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K01, M1_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MD000-LSP-0114
Nazwa przedmiotu	Podstawy programowania i przetwarzania danych
Wersja przedmiotu	1900Z..2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, I rok, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S1-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	95	3.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	145	5.80 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	95

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pojęcie problemu obliczeniowego 2. Typy skalarne, podstawowe operatory i ich priorytety 3. Reprezentacja liczb całkowitych, zmiennopozycyjnych oraz znaków drukowanych. Błędy arytmetyki zmiennopozycyjnej 4. Instrukcja warunkowa i pętle. Definiowanie i dokumentowanie własnych funkcji 5. Listy (tablice) 6. Złożoność obliczeniowa i pamięciowa algorytmów, Notacje asymptotyczne: O, Θ, Ω. Przykłady rządów wielkości funkcji, Szacowanie złożoności różnych algorytmów w problemie wyszukiwania zadanego elementu w liście 7. Referencje do obiektów, Kopiowanie płytkie a głębokie, 8. Problem sortowania i jego zastosowania. Permutacje. Stabilność algorytmów sortowania. Proste algorytmy sortowania przez porównywanie: bąbelkowe, przez wybór i przez wstawianie 9. Rekurencja: Wprowadzenie. Wieże z Hanoi; Fraktale i żółw, Sortowanie przez scalanie jako przykład zastosowania techniki dziel i rządź, Dolne ograniczenie złożoności sortowania przez porównywanie; Sortowanie szybkie, 10. Tablice dynamiczne. Analiza kosztu zamortyzowanego operacji <code>append()</code> i <code>pop()</code> 11. Sortowanie małych liczb naturalnych (np. danych jakościowych lub porządkowych): szufladkowe, przez zliczanie, kubelkowe i pozycyjne (LSD, MSD), 12. Elementy programowania obiektowego: proste klasy, pola i metody, Przeciążanie operatorów (metody specjalne). Klasa <code>DynamicArray</code> 13. Lista jednokierunkowa (z dowiązaniem); Binarne drzewo poszukiwań 14. Rekurencja – spamiętywanie, programowanie dynamiczne; Algorytmy z nawrotami 15. Tablice z haszowaniem. Abstrakcyjny typ danych słownik i zbiór
Laboratorium	<p>Na zajęciach laboratoryjnych student uczy się praktycznych umiejętności tworzenia pełnych programów, które są oparte na poznanych algorytmach. Szczególną uwagę zwraca się więc na: implementację programu przy użyciu gotowych, udokumentowanych bibliotek, umiejętność przetestowania programu, jego wykonania na konkretnych danych wejściowych, oraz interpretację otrzymanego wyniku. Na wybranych zajęciach laboratoryjnych student rozwiązuje samodzielnie zadania sprawdzające.</p>
Ćwiczenia	<p>Na zajęciach ćwiczeniowych student rozwija umiejętności analizy zagadnień problemowych i tworzenia algorytmów służących do ich rozwiązania z wykorzystaniem poznanych na wykładzie wiadomości teoretycznych.</p>

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawy programowania w języku Python (w tym konstrukcje programistyczne: operacje przypisania, pętle, wyrażenia warunkowe, funkcje) i najważniejsze typy danych (w tym skalary, listy, słowniki, zbiory, wektory i macierze) oraz pojęcie problemu i algorytmu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W08, M1_W09
Kod efektu	W02

Część I

Opis	Zna proste metody i algorytmy wykorzystywane w przetwarzaniu danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W08

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi implementować proste algorytmy w postaci funkcji oraz oceniać ich złożoność obliczeniową i pamięciową oraz stosować je do konstrukcji prostych programów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U08, M1_U09
Kod efektu	U02
Opis	Umie stosować wybrane narzędzia zaimplementowane w pakietach dla środowiska Python 3, w tym funkcje do tworzenia wykresów oraz wybrane operacje na wektorach i macierzach
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U08
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Zna potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K01, M1_K04, M1_K05, M1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-00000-ISP-BHP
Nazwa przedmiotu	Szkolenie BHP
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S1-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	0.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy i potrafi stosować je w praktyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	11200-00000-ISP-PB
Nazwa przedmiotu	Przysposobienie biblioteczne
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S1-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	0.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> • podstawowe zasady korzystania ze zbiorów biblioteki i jej usług, • tematyka zbiorów biblioteki, ich rozmieszczenie oraz godziny otwarcia, • obsługa katalogu komputerowego biblioteki, • podstawowe źródła i usługi informacyjne oferowane przez bibliotekę.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi korzystać ze zbiorów Biblioteki PW, wyszukiwać potrzebną literaturę, czasopisma, informację bibliograficzną. Student potrafi korzystać z różnych baz danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U12

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1180-IN000-ISP-0007
Nazwa przedmiotu	Ochrona własności intelektualnej
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Informatyka, semestr 1, r. ak. 2017/18, grupy F1-F4, Informatyka, semestr 1, r. ak. 2016/2017, grupy E1-E4, Informatyka i Systemy Informatyczne, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Informatyka i Systemy Informatyczne, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, I rok, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S1-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	1.40
Razem	30	2.00 (1.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none">1. Przedmiot prawa własności intelektualnej. Podstawowe założenia i zasady prawa własności intelektualnej.2. Prawo autorskie – twórczość. Pojęcie dzieła. Twórca. Współautorstwo dzieła. Program komputerowy jako dzieło.3. Prawa osobiste i majątkowe autorskie. Rozporządzanie prawem do dzieła. Własność i inne prawa rzeczowe do dzieła.4. Specyficzne elementy w prawie autorskim - programy komputerowe, Internet, bazy danych, prawa pokrewne.5. Obrót gospodarczy. Umowy w prawie autorskim.6. Wynalazek, wynalazek programistyczny. Postępowanie rejestracyjne w Urzędzie Patentowym. Patent – prawa i obowiązki wynikające z patentu.7. Prawo własności intelektualnej w stosunkach pracowniczych, w instytucjach naukowych. Problematyka prac dyplomowych.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna podstawowe zagadnienia związane z ochroną własności intelektualnej. Zna podstawowe zagadnienia związane z dziełem i wynalazkiem, w tym; rodzaje źródeł informacji, zasady dostępu do informacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W14
Kod efektu	W02
Opis	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W14
Kod efektu	W03
Opis	Student zna znaczenie, zasady i skutki wykorzystania przedmiotów własności intelektualnej w działalności gospodarczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W14
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Student potrafi wyszukać informację z fachowych źródeł wiedzy w zakresie ochrony własności intelektualnej, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U12
Kod efektu	U02
Opis	Student potrafi dokonać podstawowej interpretacji przepisów prawnych z zakresu prawa własności intelektualnej oraz wskazać skutki planowanych i podejmowanych czynności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U12
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01

Część I

Opis	Student potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, wykorzystując posiadaną wiedzę z zakresu prawa własności intelektualnej. Rozumie potrzebę ciągłej aktualizacji posiadanej wiedzy i umiejętności (uczenia się) z zakresu ochrony własności intelektualnej wynikającą z zachodzących w otoczeniu zmian, w tym zmian przepisów prawnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K04, M1_K06, M1_K07
Kod efektu	K02
Opis	Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczącej ochrony własności intelektualnej. Podejmuje starania w swoim otoczeniu, aby przekazać innym w sposób dla nich zrozumiały informacje na temat odpowiedzialności za nieprzestrzeganie prawa z zakresu ochrony własności intelektualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K04, M1_K06, M1_K07
Kod efektu	K03
Opis	Student potrafi określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie i innych zadania w zakresie własności intelektualnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K04, M1_K06, M1_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0121
Nazwa przedmiotu	Algebra liniowa z geometrią 2
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 2, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 2 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 3 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 4 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 5 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Matematyka, 2 semestr, r. ak. 2016/2017, grupy E5-E7 (zaw. przedm. humanistyczne), Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, I rok, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 2, Przedmioty do rankingu na 4 sem. matematyka, 16/17
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S2-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Ćwiczenia	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	70

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	Aktywny udział studentów w rozwiązywaniu zadań.
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przestrzenie wektorowe i odwzorowania liniowe. Macierz odwzorowania liniowego. 2. Formy dwuliniowe, kwadratowe, hermitowskie, iloczyn skalarny. 3. Przestrzenie unitarne, operatory hermitowskie, operatory unitarne. 4. Twierdzenie spektralne dla operatorów hermitowskich i postać kanoniczna form kwadratowych – zastosowanie w geometrii.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	AL2_W01
Opis	Absolwent ma wiedzę w zakresie algebry liniowej i geometrii, w szczególności zna pojęcie i podstawowe własności przestrzeni wektorowej, macierzy przekształcenia, wartości i wektorów własnych, formy dwuliniowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W07
Umiejętności	
Kod efektu	AL2_U01
Opis	Absolwent potrafi w sposób zrozumiały, przedstawić poprawne rozumowanie matematyczne, formułować twierdzenia i definicje, posługuje się rachunkiem zdań i kwantyfikatorów, językiem teorii mnogości, indukcją matematyczną, rekurencją.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U06
Kod efektu	AL2_U02
Opis	Absolwent potrafi rozwiązywać układy równań liniowych, znaleźć wartości własne i wektory własne macierzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U07
Kod efektu	AL2_U03
Opis	Absolwent potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	AL2_K01
Opis	Absolwent potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K06
Kod efektu	AL2_K02
Opis	Absolwent rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0122
Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna 2
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 2, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 2 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 3 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 4 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 5 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Matematyka, 2 semestr, r. ak. 2016/2017, grupy E5-E7 (zaw. przedm. humanistyczne), Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, I rok, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 2, Przedmioty do rankingu na 4 sem. matematyka, 16/17
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S2-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	9

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Ćwiczenia	75.00 h	
Wykład	60.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	9	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	145	5.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	90	3.60
Razem	235	9.40 (9.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	135
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	145

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	90
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liczby w analizie. Niezupełność zbioru liczb rzeczywistych oraz uzupełnienie poprzez przekroje. Kresy zbiorów liczbowych. 2. Ciągi liczbowe, pojęcie zbieżności. Zbieżność ciągów monotonicznych. Warunek Cauchy'ego zbieżności. Granice niewłaściwe, zastosowania ciągów. Podciągi, tw. Bolzano-Weierstrassa. 3. Szeregi liczbowe, zbieżność, zbieżność bezwzględna i warunkowa. Kryteria zbieżności. 4. Funkcje, działania na funkcjach, funkcje odwrotne. Granica funkcji, granice niewłaściwe. Wielkości nieskończenie małe i nieskończenie duże, porównywanie. 5. Ciągłość i jednostajna ciągłość funkcji, własność Darboux. Istnienie wartości największej i najmniejszej. 6. Pochodna i różniczka funkcji, styczna do wykresu. Pochodna sumy, iloczynu, ilorazu i złożenia funkcji. Pochodna funkcji odwrotnej. Twierdzenie Darboux dla pochodnej. Pochodne wyższych rzędów. 7. Twierdzenia Rolle'a, Lagrange'a, Cauchy'ego. Wzór Taylora. Ekstrema, warunki konieczne i dostateczne na ekstremum. 8. Rozwinięcia skończone funkcji i działania na nich. 9. Wyrażenia nieoznaczone, reguła de l'Hopitala. Asymptoty. 10. Zbiory i funkcje wypukłe. 11. Badanie przebiegu funkcji, tworzenie wykresu.
Ćwiczenia	Rzowiazywanie zadań związanych z tematyka wykładu.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	AM2_W01
Opis	Zna zbieżność punktową ciągów i szeregów funkcyjnych, zbieżność jednostajną, metody rozwijania funkcji w szereg, twierdzenia dotyczące różniczkowania granicy ciągu funkcyjnego i sumy szeregu funkcyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W03
Kod efektu	AM2_W02
Opis	Zna funkcje pierwotne podstawowych funkcji elementarnych oraz twierdzenia o sposobach znajdowania całek nieoznaczonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W02
Kod efektu	AM2_W03
Opis	Zna pojęcie całki Riemanna oraz jej własności, sposób budowania modeli matematycznych zjawisk przy jej pomocy, zastosowania geometryczne, fizyczne i inne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W02
Kod efektu	AM2_W04
Opis	Zna pojęcie przestrzeni metrycznej, opis funkcji wielu zmiennych z użyciem narzędzi związanych z metryką, podstawy rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych oraz zastosowania, w tym do badania ekstremów funkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W03
Kod efektu	AM2_W05
Opis	Zna podstawowe pojęcia geometrii różniczkowej krzywych i powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W03

Część I

Umiejętności

Kod efektu	AM2_U01
Opis	Umie badać zbieżność punktową i jednostajną Potrafi znajdować promień zbieżności szeregu potęgowego, rozwijać funkcje w szereg.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U01
Kod efektu	AM2_U02
Opis	Potrafi znajdować funkcje pierwotne dla podstawowych klas funkcji, stosować całkowanie przez części i przez podstawienie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U03
Kod efektu	AM2_U03
Opis	Potrafi znajdować wartość całki oznaczonej, stosować całkę do zagadnień geometrycznych, wyznaczać różne wielkości fizyczne z zastosowanie całek, stosować całki do budowania modeli matematycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U03
Kod efektu	AM2_U04
Opis	Potrafi znajdować granice oraz obliczać pochodne i różniczki funkcji wielu zmiennych, w tym dla złożonych funkcji. Umie posługiwać się macierzą jacobianową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U04
Kod efektu	AM2_U05
Opis	Potrafi stosować warunki konieczne i wystarczające do badania ekstremów funkcji wielu zmiennych i stosować je do praktycznych zagadnień; potrafi stosować twierdzenie o funkcjach uwikłanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U04
Kod efektu	AM2_U06
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	AM2_K01
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K06
Kod efektu	AM2_K02
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0125
Nazwa przedmiotu	Matematyka dyskretna i elementy probabilistyki
Wersja przedmiotu	1900Z..2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 2, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 2, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 2 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 3 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 4 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 5 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, I rok, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 2
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S2-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Ćwiczenia	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	125	4.80 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	70

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ul style="list-style-type: none"> • Podstawy kombinatoryki: <ol style="list-style-type: none"> 1. metody zliczania, 2. zasada włączeń i wyłączeń, 3. funkcje tworzące, 4. rekurencja. • Podstawy probabilistyki: <ol style="list-style-type: none"> 1. dyskretna przestrzeń probabilistyczna, 2. prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność zdarzeń, 3. zmienna losowa, wartość oczekiwana, wariancja, rozkład dwumianowy. • Podstawy teorii grafów: <ol style="list-style-type: none"> 1. drzewa, najtańsze drzewo rozpinające, 2. spójność grafów, 3. cykle Eulera i Hamiltona, 4. kolorowanie grafów, 5. grafy planarne.
Ćwiczenia	Rozwiązywanie zadań związanych z treścią wykładu.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna pojęcia kombinacji, permutacji, wariacji, zasadę włączeń i wyłączeń, zasadę Dirichleta. Zna pojęcia funkcji tworzącej i funkcji rekurencyjnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W06
Kod efektu	W02
Opis	Zna pojęcia grafu, podgrafu i podstawowe własności grafów. Zna pojęcia drzewa, cyklu, w tym cyklu Eulera i Hamiltona i podstawowe twierdzenia ich dotyczące. Zna pojęcia kolorowania grafu, liczby chromatycznej indeksu chromatycznego. Zna pojęcie grafu planarnego, Twierdzenie Kuratowskiego i problem 4 kolorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W06
Kod efektu	W03
Opis	Zna pojęcia dyskretnej przestrzeni probabilistycznej, prawdopodobieństwa warunkowego, niezależności zdarzeń. Zna pojęcia zmiennej losowej oraz wartości oczekiwanej, wariancji i rozkładu dwumianowego zmiennej losowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W06
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Umie posługiwać się zasadą dodawania, zasadą mnożenia, zasadą szufladkową do zliczania obiektów kombinatorycznych. Potrafi używać funkcji tworzących do zliczania obiektów kombinatorycznych. Umie wykorzystać metody zliczania do wyznaczania prawdopodobieństw.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U06
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przeanalizować definicję nowego pojęcia, przykład, dowód twierdzenia. Potrafi samodzielnie konstruować dowody prostych twierdzeń w dziedzinie teorii grafów oraz ocenić poprawność cudzego dowodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U06
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01

Część I

Opis	Umie stawiać pytania prowadzące do rozwiązania problemu a nie jego ukrycia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K01
Kod efektu	K02
Opis	Umie odróżnić prawdę od fałszu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MD000-LSP-0124
Nazwa przedmiotu	Przetwarzanie danych ustrukturyzowanych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 2, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, I rok, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 2
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S2-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	80	3.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	130	5.20 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	80

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podstawowe atomowe typy danych w R: Wektory i NULL 2. Zwektoryzowane operacje na wektorach atomowych. Przekształcanie i filtrowanie zmiennych. Agregacja zmiennych 3. Przetwarzanie danych tekstowych. Wyrażenia regularne 4. Funkcje 5. Instrukcja sterująca i pętle 6. Atrybuty obiektów. Programowanie obiektowe w stylu S3 7. Typy złożone: obiekty reprezentujące czas, czynniki, szeregi czasowe, macierze i ramki danych oraz podstawowe operacje na nich 8. Niestandardowa ewaluacja. Formuły 9. Filtrowanie, przekształcanie i czyszczenie ramek danych. Imputacja braków danych 10. Agregacja i inne operacje na danych w podgrupach. Scalanie ramek danych 11. Przetwarzanie danych tekstowych. Wyrażenia regularne 12. Operacje na plikach i katalogach. Pobieranie danych z API. Wydobywanie informacji ze stron WWW 13. Tworzenie wykresów 14. Python 3: numpy, scipy, pandas
Projekt	Samodzielne i wspólne rozwiązywanie zadań, prezentacje wyników
Laboratorium	Warsztaty przy użyciu komputera, samodzielne rozwiązywanie zadań, burza mózgów

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawy programowania w języku R i jego najważniejsze typy danych (w tym wektory atomowe, listy, funkcje, czynniki, szeregi czasowe, macierze oraz ramki danych)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W08, M1_W09
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe metody i algorytmy wykorzystywane w przetwarzaniu i eksploracji danych oraz przygotowywaniu ich do analizy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W08
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Umie przeprowadzić wstępną analizę danych, m.in. podsumować wartości zmiennych oraz przedstawić je w postaci graficznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U08, M1_U09
Kod efektu	U02
Opis	Umie zaimplementować proste metody przetwarzania i analizy danych oraz ocenić ich złożoność pamięciową i czasową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U08, M1_U09
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi pozyskiwać dane ze źródeł tekstowych i zasobów w internecie, wyczyścić je i przygotować do analizy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U08, M1_U09
Kod efektu	U04
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Zna potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych oraz potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy. Potrafi współdziałać i pracować w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K01, M1_K05, M1_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-00000-ISP-JO1-2
Nazwa przedmiotu	Język obcy 1&2
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S2-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Lektorat	60.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	120	4.80 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Materiał leksykalny: słownictwo związane z takimi tematami jak zdrowie i aktywność fizyczna, opisywanie rodziny, a ponadto przymiotniki opisujące emocje i phrasal verbs związane z przyjaźnią.</p> <p>Materiał gramatyczny: Present Perfect, stopniowanie przymiotników, formy gerund i bezokolicznikowe, strona bierna, struktury z 'used to'.</p> <p>Wymowa: formy słabe, akcent w czasownikach frazowych oraz dodatkowe zadania na wymowę.</p> <p>Sprawności językowe: Rozwijanie umiejętności słuchania, czytania i mówienia w oparciu o materiał leksykalny z podanych rozdziałów, pisanie eseju.</p>
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna słownictwo i struktury gramatyczne, pozwalające na podejmowanie działań komunikacyjnych. Zna podstawowe słownictwo z zakresu studiowanej dziedziny oraz takie, które pozwoli mu poruszać się w środowisku uczelnianym i zawodowym. Zna struktury, pozwalające mu na łączenie wypowiedzi w klarowną i spójną całość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W14
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Pisanie: Student potrafi pisać zrozumiałe, szczegółowe teksty na dowolne tematy, związane z jego zainteresowaniami. Potrafi napisać rozprawkę lub opracowanie, przekazując informacje lub rozważając argumenty za i przeciw. Potrafi pisać listy, podkreślając znaczenie, jakie mają dla niego dane wydarzenia i przeżycia. Potrafi sporządzić notatkę z tekstu lub wykładu ze swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U12, M1_U13
Kod efektu	U02
Opis	Czytanie: Student czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże, dotyczące problemów współczesnego świata, w których piszący reprezentują określone stanowiska i poglądy. Potrafi czytać teksty popularnonaukowe, dotyczące swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U12, M1_U13
Kod efektu	U03
Opis	Mówienie: Student potrafi formułować przejrzyste, rozbudowane wypowiedzi na różne tematy, związane z dziedzinami, które go interesują. Potrafi wyjaśnić swój punkt widzenia w danej kwestii oraz podać argumenty za i przeciw względem możliwych rozwiązań. Potrafi dokonać prostej prezentacji, dotyczącej studiowanej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U12, M1_U13
Kod efektu	U04

Część I

Opis	Słuchanie: Student potrafi zrozumieć dłuższe wypowiedzi i wykłady, oraz nadażać za skomplikowanymi nawet wywodami pod warunkiem, że temat jest mu w miarę znany. Rozumie większość wiadomości telewizyjnych i programów o sprawach bieżących oraz dotyczących dziedziny, którą się interesuje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U12, M1_U13

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student potrafi włączać się do rozmów, prowadzonych na znane mu tematy, potrafi wносить własny wkład do dyskusji. Potrafi wyrażać się stosownie do sytuacji. Potrafi stosować formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi – odpowiednio do sytuacji i rozmówcy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K01, M1_K05, M1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-00000-ISP-WF1
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 1
Wersja przedmiotu	2011Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S2-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Program ćwiczeń wg oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu Politechniki Warszawskiej.
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie. Rozumie także potrzebę rozwijania umiejętności z zakresu wybranych dyscyplin sportowych, zwiększając zarówno własne możliwości uczestnictwa w obszarze kultury fizycznej w przyszłości, jak również możliwości przekazania tych umiejętności organizując proces uczenia się innych osób i inspirując je własnym przykładem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi współpracować indywidualnie i zespołowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kod efektu	U3

Część I

Opis	Ma świadomość negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko naturalne i rozwija naturalne potrzeby kontaktu z przyrodą uczestnicząc w programowych zajęciach z turystyki pieszej oraz obozów wędrownych i narciarskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0692
Nazwa przedmiotu	Między Bachem a Banachem: matematyczne struktury w muzyce i sztuce
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne społeczno-ekonomiczne, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 2, Przedmioty obowiązkowe, sem. 2 MCB (rozpoczęcie w r. ak. nieparzystym), Przedmioty obowiązkowe, sem. 2 MNI (rozpoczęcie w r. ak. nieparzystym), Przedmioty obowiązkowe, sem. 2 MNI (rozpoczęcie w r. ak. parzystym), Przedmioty obowiązkowe, sem. 4 MNI (rozpoczęcie w r. ak. nieparzystym), Przedmioty obowiązkowe, sem. 2, MNT - rozpoczęcie w latach parzystych, Przedmioty obowiązkowe, sem. 4, MNT - rozpoczęcie w latach nieparzystych, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 2, Przedmioty obieralne, wydz. MiNI PW, Przedmioty obieralne - Inżynieria i analiza danych
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S2-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	55	2.20 (2.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	30	
Inne godziny kontaktowe	5	
Razem	35	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20	

Część I

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Ćwiczenia: 1. Serie nieskończoności i ciągi Thuego w muzyce Pera Norgarda. 2. Matematyczne metafory Mauritsa Eschera. 3. Złoty podział i liczby Fibonacciego w dziełach Le Corbusiera. 4. Podziały Penrose'a i twierdzenie o grupach krystalograficznych. 5. Muzyka stochastyczna Iannis Xenakisa. 6. Aleatoryzm kontrolowany Witolda Lutosławskiego. 7. Serializm i kombinatoryka. 8. Matematyczne instalacje Ryoji Ikedy. 9. Matematyczne inspiracje w choreografii Williama Forsytha. 10. Geometryczne struktury w muzyce Andrzeja Panufnika.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Posiada umiejętność przygotowania typowych prac pisemnych, dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K01, M1_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0232
Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna 3
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, semestr 3, r. ak. 2017/18, grupy E5-E6, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok II, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 3 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 4 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 5 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Matematyka, semestr 3, r. ak. 2016/2017, grupy D5-D7, Zimowa sesja egzaminacyjna 2016/2017, Matematyka, I stopień, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, II rok, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3, Przedmioty do rankingu na 4 sem. matematyka, 16/17
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S3-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	8

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	60.00 h	
Ćwiczenia	60.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	8	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	130	5.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	90	3.60
Razem	220	8.80 (8.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	120
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	130

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	90
---	----

Część I

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Rozwiązywanei zadań związanych z tematyką wykładu
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konstrukcja miary Lebesgue'a w przestrzeni euklidesowej. 2. Funkcje mierzalne i definicja całki. 3. Własności i podstawowe twierdzenia dotyczące całek. 4. Abstrakcyjne przestrzenie z miarą. 5. Zamiana zmiennych, praktyczne aspekty całkowania. 6. Całkowanie a różniczkowanie, funkcje bezzględnie ciągle. 7. Twierdzenie Radona-Nikodyna. 8. Całkowanie po łukach. 9. Twierdzenie Greena i formy różniczkowe. 10. Całkowanie po dwuwymiarowych płatach. 11. Twierdzenia Gaussa-Ostrogradskiego i Stokesa. 12. Całkowanie pochodnych pól wektorowych i lemat Poincaré.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	AM3_W01
Opis	Zna podstawy ogólnej teorii miary i funkcji mierzalnych oraz rodzaje zbieżności i twierdzenia graniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W04
Kod efektu	AM3_W02
Opis	Ma wiedzę z teorii miary i całki Lebesgue'a
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W03, M1_W04
Kod efektu	AM3_W03
Opis	Zna pojęcia analizy wektorowej i twierdzenia z nimi związane.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W04
Kod efektu	AM3_W04
Opis	Zna aparat form różniczkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W04
Kod efektu	AM3_W05
Opis	Zna konstrukcje miar produktowych i twierdzenie Fubinięgo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W04
Umiejętności	
Kod efektu	AM3_U01
Opis	Potrafi obliczać całki wielokrotne stosując całki iterowane i zamianę zmiennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U04
Kod efektu	AM3_U02
Opis	Potrafi całkować po krzywych i płatach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U04
Kod efektu	AM3_U03
Opis	Potrafi stosować twierdzenia typu Stokesa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U04
Kod efektu	AM3_U04
Opis	Potrafi stosować formy różniczkowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U04
Kod efektu	AM3_U05
Opis	Potrafi stosować twierdzenia i zamianie granicy i całki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U03

Część I

Kompetencje społeczne

Kod efektu	AM3_K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K01
Kod efektu	AM3_K02
Opis	Rozumie potrzebę podnoszenia kwalifikacji zawodowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K05
Kod efektu	AM_K03
Opis	Rozumie społeczne aspekty stosowania nabytej wiedzy i umiejętności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-00000-ISP-JO3-4
Nazwa przedmiotu	Język obcy 3&4
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S3-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Lektorat	60.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	120	4.80 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Materiał leksykalny: słownictwo związane z takimi tematami jak zdrowie i aktywność fizyczna, opisywanie rodziny, a ponadto przymiotniki opisujące emocje i phrasal verbs związane z przyjaźnią.</p> <p>Materiał gramatyczny: Present Perfect, stopniowanie przymiotników, formy gerund i bezokolicznikowe, strona bierna, struktury z 'used to'.</p> <p>Wymowa: formy słabe, akcent w czasownikach frazowych oraz dodatkowe zadania na wymowę.</p> <p>Sprawności językowe: Rozwijanie umiejętności słuchania, czytania i mówienia w oparciu o materiał leksykalny z podanych rozdziałów, pisanie eseju.</p>
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna słownictwo i struktury gramatyczne, pozwalające na podejmowanie działań komunikacyjnych. Zna podstawowe słownictwo z zakresu studiowanej dziedziny oraz takie, które pozwoli mu poruszać się w środowisku uczelnianym i zawodowym. Zna struktury, pozwalające mu na łączenie wypowiedzi w klarowną i spójną całość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W14

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Pisanie: Student potrafi pisać zrozumiałe, szczegółowe teksty na dowolne tematy, związane z jego zainteresowaniami. Potrafi napisać rozprawkę lub opracowanie, przekazując informacje lub rozważając argumenty za i przeciw. Potrafi pisać listy, podkreślając znaczenie, jakie mają dla niego dane wydarzenia i przeżycia. Potrafi sporządzić notatkę z tekstu lub wykładu ze swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U12, M1_U13
Kod efektu	U02
Opis	Czytanie: Student czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże, dotyczące problemów współczesnego świata, w których piszący reprezentują określone stanowiska i poglądy. Potrafi czytać teksty popularnonaukowe, dotyczące swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U13
Kod efektu	U03
Opis	Mówienie: Student potrafi formułować przejrzyste, rozbudowane wypowiedzi na różne tematy, związane z dziedzinami, które go interesują. Potrafi wyjaśnić swój punkt widzenia w danej kwestii oraz podać argumenty za i przeciw prezentacji, dotyczącej studiowanej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U12, M1_U13
Kod efektu	U04

Część I

Opis	Słuchanie: Student potrafi zrozumieć dłuższe wypowiedzi i wykłady, oraz nadażać za skomplikowanymi nawet wywodami pod warunkiem, że temat jest mu w miarę znany. Rozumie większość wiadomości telewizyjnych i programów o sprawach bieżących oraz dotyczących dziedziny, którą się interesuje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U13

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student potrafi włączać się do rozmów, prowadzonych na znane mu tematy, potrafi wносить własny wkład do dyskusji. Potrafi wyrażać się stosownie do sytuacji. Potrafi stosować formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi – odpowiednio do sytuacji i rozmówcy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K01, M1_K05, M1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-00000-ISP-WF2
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 2
Wersja przedmiotu	2012L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S3-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Program ćwiczeń wg oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu Politechniki Warszawskiej.
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie. Rozumie także potrzebę rozwijania umiejętności z zakresu wybranych dyscyplin sportowych, zwiększając zarówno własne możliwości uczestnictwa w obszarze kultury fizycznej w przyszłości, jak również możliwości przekazania tych umiejętności organizując proces uczenia się innych osób i inspirując je własnym przykładem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kod efektu	U3

Część I

Opis	Ma świadomość negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko naturalne i rozwija naturalne potrzeby kontaktu z przyrodą uczestnicząc w programowych zajęciach z turystyki pieszej oraz obozów wędrownych i narciarskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1180-IN000-ISP-0008
Nazwa przedmiotu	Techniki ćwiczenia pamięci
Wersja przedmiotu	1900Z..2021L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Informatyka, semestr 1, r. ak. 2017/18, grupy F1-F4, Informatyka, semestr 1, r. ak. 2016/2017, grupy E1-E4, Informatyka i Systemy Informatyczne, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Informatyka i Systemy Informatyczne, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok II, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, II rok, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S3-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	15	0.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	30	1.20 (1.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	15

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Jak działa pamięć? Fazy i rodzaje pamięci Rola wyobraźni w zapamiętywaniu Kreatywne myślenie Zasady wspomaganie pamięci Krzywa Ebbinghausa i zapominanie Techniki pobudzające wyobraźnię Techniki koncentracji Mnemotechniki – wybrane strategie Systemy pamięci Pałac pamięci – trening Łańcuchowa metoda skojarzeń – trening Główny System Pamięciowy – trening Metoda POV - trening Skuteczność zapamiętywania
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	HES_U01
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	HES_K01
Opis	Rozumie potrzebę rozwijania wyobraźni i kreatywności w procesie skutecznego zapamiętywania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K01
Kod efektu	HES_K02
Opis	Rozumie społeczne aspekty praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K02, M1_K03, M1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0233
Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3, Matematyka, semestr 3, r. ak. 2017/18, grupy E5-E6, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok II, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 3 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 4 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 5 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Matematyka, semestr 3, r. ak. 2016/2017, grupy D5-D7, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, II rok, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3, Przedmioty do rankingu na 4 sem. matematyka, 16/17
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S3-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Ćwiczenia	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	80	3.20 (3.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	45	
Inne godziny kontaktowe	5	
Razem	50	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30	

Część I

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Zadania z tematyki wykładu obejmujące elementy teorii błędów, uwarunkowanie zadania numerycznego, numeryczne własności algorytmów, szacowanie błędów interpolacji i algorytmy interpolacji wielomianowej, konstrukcje wielomianów ortogonalnych, analizę zbieżności metod wyznaczania zer funkcji, badanie zbieżności metod iteracyjnych rozwiązywania układów równań liniowych, wyznaczanie rozkładu trójkątno-trójkątnego macierzy (LU, PLU, LLT), wyznaczanie rozkładu ortogonalno-trójkątnego (QR), własności norm wektorów i macierzy, własności pewnych macierzy (dodatnio określonych, redukowalnych, diagonalnie dominujących, ortogonalnych, unitarnych i innych).
Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Elementy analizy numerycznej (zadanie numeryczne i jego uwarunkowanie; podstawowe własności arytmetyki zmiennopozycyjnej; stabilność numeryczna algorytmów; normy wektorów i macierzy).2. Uwarunkowanie układu równań liniowych.3. Metody bezpośrednie rozwiązywania układów równań liniowych (metoda eliminacji Gaussa i jej warianty, metoda Cholesky'ego, rozkłady LU).4. Rozkład QR i jego zastosowania.5. Numeryczne obliczanie wyznaczników macierzy, macierzy odwrotnej i wskaźników uwarunkowania macierzy.6. Metody iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych (metody: Jacobiego, Gaussa-Seidla, SOR, Richardsona, algorytm iteracyjnego poprawiania; twierdzenia o zbieżności metod iteracji prostej).7. Interpolacja funkcji jednej zmiennej (postać Lagrange'a i Newtona wielomianu interpolacyjnego; interpolacja Hermite'a; wybór węzłów interpolacji; twierdzenia o błędzie interpolacji), wielomiany ortogonalne.8. Rozwiązywanie równań nieliniowych (metody bisekcji, siecznych, stycznych, parabol, Halley'a).9. Kwadratury Newtona-Cotesa.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	MN_W01
Opis	Ma wiedzę w zakresie algorytmów numerycznych algebry liniowej i analizy matematycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W02, M1_W03, M1_W08
Kod efektu	MN_W02
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą wrażliwości wyników zadań obliczeniowych na zmiany danych oraz wiedzę dotyczącą niestabilności algorytmów numerycznych i ich złożoności obliczeniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W08
Umiejętności	
Kod efektu	MN_U01
Opis	Potrafi oceniać poszczególne metody numeryczne pod kątem ich złożoności obliczeniowej oraz własności (np. zbieżności, stabilności numerycznej).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U09
Kod efektu	MN_U02

Część I

Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych źródeł, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11
Kod efektu	MN_U03
Opis	Potrafi pracować indywidualnie oraz w grupie, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	MN_K01
Opis	Potrafi pracować indywidualnie oraz w grupie, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MD000-LSP-0231
Nazwa przedmiotu	Pakiety matematyczne
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok II, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, II rok, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S3-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	48	1.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	52	2.08
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	48

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	52
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Projekt	Projekt (15h): W trakcie semestru studenci otrzymają dwa zespołowe zadania projektowe odpowiadające dwóm pierwszym częściom laboratorium. Microsoft Excel: Zadanie projektowe będzie dotyczyło wykorzystania programu Microsoft Excel rozwiązaniu zagadnień optymalizacji lub modelowania i analizy danych. Wolfram Mathematica: Zadanie projektowe będzie dotyczyło wykorzystania programu Mathematica w rozwiązaniu praktycznego zagadnienia związanego z równaniami różniczkowymi zwyczajnymi.
---------	--

Laboratorium

Laboratorium (15x2h): Laboratorium będzie podzielone na trzy niezależne części odpowiadające różnym pakietom matematycznym: Microsoft Excel, Wolfram Mathematica oraz MATLAB. Microsoft Excel (4x2h):

1. **Wprowadzenie do Microsoft Excel:** Zapoznanie się ze środowiskiem, praca z skoroszytem, arkuszami i komórkami, import/eksport danych z zewnętrznych źródeł, przetwarzanie danych, tabela przestawna, tworzenie wykresów.
2. **Makra i Visual Basic:** typy danych, procedury, funkcje, instrukcje warunkowe, pętle, praca z obiektami MS Excel, tworzenie bibliotek w postaci tzw. dodatków.
3. **Zastosowanie Solvera** do numerycznego rozwiązywania równań, układów równań liniowych/nieliniowych. Wyznaczanie minimów funkcji, rozwiązywanie zagadnień optymalizacji z ograniczeniami np. zagadnienia programowania liniowego.
4. **Elementy całkowanie numerycznego, elementy analizy danych i modelowania.** Od dyskretnych układów dynamicznych do równań różniczkowych zwyczajnych np. modele wzrostu populacji, rozwoju epidemii.

Wolfram Mathematica (8x2h): 1 – 2. **Wprowadzenie do programu Mathematica:** struktura dokumentu i przyjęte konwencje, podstawowe typy danych i operacje na nich, definiowanie zmiennych i użycie funkcji wbudowanych, operacje na plikach, import i eksport danych w innych formatach, wizualizacja wyników obliczeń w 2D i 3D, obiekty graficzne, podstawy programowania (instrukcje złożone, wyrażenia warunkowe i pętle).

1. **Podstawy algebry liniowej #1:** równania algebraiczne, działania na macierzach, rozwiązywanie układów równań liniowych, wartości i wektory własne, wprowadzenie do obliczeń przybliżonych.
2. **Podstawy analizy matematycznej:** ciągi i szeregi liczbowe, badanie własności funkcji, pochodne, całki (nieoznaczone i oznaczone, wielokrotne), szeregi potęgowe.
3. **Wprowadzenie do równań różniczkowych zwyczajnych:** analiza jakościowa równań, portrety fazowe użycie wbudowanego solwera do znajdowania rozwiązań analitycznych i numerycznych, wprowadzenie do zagadnienia stabilności.

6 – 7. **Zastosowanie programu Mathematica w prostych zagadnieniach modelowania matematycznego:** np. model wahadła matematycznego, zagadnienie N ciał, lub inne (wybrane w zależności od zainteresowań słuchaczy).

1. **Konstrukcja pakietów i zastosowanie do tworzenia własnych bibliotek.**

MATLAB (3x2h): 1 – 2. **Wprowadzenie do oprogramowania MATLAB:** wykonywanie obliczeń i podstawy programowania z poziomu wiersza poleceń oraz tworzenie skryptów, podstawowe typy danych i operacje na nich, użycie funkcji wbudowanych i tworzenie własnych funkcji, wizualizacja wyników obliczeń w 2D i 3D, działania na macierzach i podstawowe operacje algebry liniowej.

1. **Podstawy algebry liniowej #2:** liniowa niezależność wektorów, baza przestrzeni wektorowej, przekształcenia liniowe.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

Kod efektu	PM_W01
Opis	Ma podstawową wiedzę o możliwościach współczesnych pakietów matematycznych pozwalających na wykorzystanie ich w różnych działach matematyki i analizy danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W08, M1_W09
Kod efektu	PM_W02
Opis	Ma podstawową wiedzę o możliwościach współczesnych pakietów matematycznych pozwalających na wykorzystanie ich do rozwiązania prostych zagadnień analizy matematycznej i algebry liniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W09
Kod efektu	PM_W03
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu zastosowania równań różniczkowych zwyczajnych do modelowania zjawisk fizycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W03

Umiejętności

Kod efektu	PM_U01
Opis	Potrafi wykorzystać współczesne pakiety matematyczne do obliczeń i prostej analizy danych i ich wizualizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11
Kod efektu	PM_U02
Opis	Potrafi wykorzystać współczesne pakiety matematyczne do rozwiązania zagadnień analizy matematycznej i algebry liniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U07, M1_U08, M1_U09
Kod efektu	PM_U03
Opis	Potrafi przedstawiać wyniki samodzielnych eksperymentów komputerowych w formie sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U12
Kod efektu	PM_U04
Opis	Sprawnie posługuje się poprawnym językiem matematycznym oraz regułami wnioskowania. W oparciu o materiały źródłowe potrafi przygotować raport.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U12
Kod efektu	PM_U05
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	PM_K01
Opis	Potrafi współdziałać w grupie, dążąc do rozwiązania postawionego problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K01, M1_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0234
Nazwa przedmiotu	Równania różniczkowe zwyczajne
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, semestr 3, r. ak. 2017/18, grupy E5-E6, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok II, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 3 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 4 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 5 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Matematyka, semestr 3, r. ak. 2016/2017, grupy D5-D7, Zimowa sesja egzaminacyjna 2016/2017, Matematyka, I stopień, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, II rok, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3, Przedmioty do rankingu na 4 sem. matematyka, 16/17
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S3-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Ćwiczenia	45.00 h	
Wykład	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	83	3.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	138	5.52 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	83

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

Część I

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Roziwazywanie zadań związanych z treścią wykładu.
Wykład	<ol style="list-style-type: none">1. Istnienie i jednoznaczność rozwiązań w przestrzeniach euklidesowych.2. Zależność od warunków początkowych i parametrów, pojęcie potoku.3. Równania liniowe rzędu 1 i wyższych.4. Rozwiązania poprzez szeregi potęgowe.5. Zastosowania w modelowaniu.6. Układy równań liniowych.7. Stabilność, funkcje Lapunowa i całki pierwsze.8. Metody rozwiązywania równań (na ćwiczeniach).

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	RRZ_W01
Opis	Zna podstawowe pojęcia jakościowej teorii równań różniczkowych takie, jak potok i stabilność rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W05
Kod efektu	RRZ_W02
Opis	Zna zasadnicze twierdzenia dotyczące istnienia i jednoznaczności równań różniczkowych zwyczajnych, zastosowania równań różniczkowych do modelowania matematycznego oraz podstawowe metody obliczeniowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W05
Umiejętności	
Kod efektu	RRZ_U01
Opis	Potrafi rozwiązywać podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych i ich układy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U05
Kod efektu	RRZ_U02
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	RRZ_K01
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K04
Kod efektu	RRZ_K02
Opis	Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0235
Nazwa przedmiotu	Topologia
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, semestr 3, r. ak. 2017/18, grupy E5-E6, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok II, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 3 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 4 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 5 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Matematyka, semestr 3, r. ak. 2016/2017, grupy D5-D7, Zimowa sesja egzaminacyjna 2016/2017, Matematyka, I stopień, Przedmioty do rankingu na 4 sem. matematyka, 16/17
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S3-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Ćwiczenia	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	70

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przestrzenie topologiczne. Bazy i podbazy. Topologia podprzestrzeni. Iloczyn kartezjański przestrzeni topologicznych. Porównywanie topologii. 2. Funkcje ciągłe i homeomorfizmy. Przestrzenie Hausdorffa. 3. Przestrzenie metryczne. Topologia indukowana przez metrykę. 4. Przestrzenie spójne i ich własności. Przekształcenia ciągłe. przestrzeni spójnych. Tw. Darboux. Łukowa spójność. Składowe spójności. 5. Przestrzenie zwarte i ich własności. Równoważne warunki zwartości w przestrzeniach metrycznych. Ciągowa zwartość. Liczba Lebesgue'a. Przekształcenia ciągłe przestrzeni zwartych. Charakteryzacja zwartych podzbiorów przestrzeni euklidesowych. 6. Tw. Tichonowa o zwartości iloczynu kartezjańskiego przestrzeni zwartych. 7. Przestrzenie ilorazowe. 8. Przestrzenie normalne. Lemat Urysohna. Przestrzenie ośrodkowe. 9. Przestrzenie metryczne zupełne. Zasada Banacha. Tw. Cantora. Tw. Baire'a i jego zastosowania. Twierdzenie Brouwera o punkcie stałym (informacyjnie). 10. Homotopie i grupa podstawowa.
Ćwiczenia	rozwiązywanie zadań związanych z treścią wykładu

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	TOP_W01
Opis	Zna podstawowe pojęcia i koncepcje topologii takie jak: przestrzeń metryczna i topologiczna, zbiory otwarte i domknięte, domknięcie i wnętrze w przestrzeniach metrycznych i topologicznych, podprzestrzeń, przestrzeń Hausdorffa, baza przestrzeni topologicznej, produkt kartezjański, przestrzeń ilorazowa, Zna definicje przekształcenia ciągłego i homeomorfizmu oraz równoważne charakteryzacje ciągłości. Rozumie ideę topologicznej klasyfikacji przestrzeni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W10, M1_W12
Kod efektu	TOP_W02
Opis	Zna definicję zwartości przestrzeni topologicznej, przykłady i podstawowe własności zbiorów zwartych. Zna warunki równoważne zwartości w przestrzeniach metrycznych oraz charakteryzację zwartych podzbiorów przestrzeni euklidesowych. Zna własności przekształceń ciągłych określonych na przestrzeniach zwartych. Zna pojęcie ośrodkowości przestrzeni topologicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W10, M1_W12
Kod efektu	TOP_W03
Opis	Student zna pojęcie przestrzeni metrycznej zupełnej i przykłady przestrzeni metrycznych zupełnych. Zna podstawowe własności przestrzeni metrycznych zupełnych, w tym Twierdzenie Banacha o kontrakcji, Twierdzenie Baire'a i przykłady ich zastosowań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W10, M1_W12
Kod efektu	TOP_W04

Część I	
Opis	Zna pojęcia przestrzeni spójnej i łukowo spójnej, najprostsze własności przestrzeni spójnych oraz pojęcie składowych spójności. Zna własności przekształceń ciągłych określonych na przestrzeniach spójnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W10, M1_W12
Kod efektu	TOP_W05
Opis	Wie o możliwościach wykorzystania metod topologicznych w innych dyscyplinach matematyki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W10, M1_W12

Umiejętności

Kod efektu	TOP_U01
Opis	Potrafi rozpoznawać podstawowe własności topologiczne podzbiorów przestrzeni metrycznej i topologicznej; znajdować wnętrze, domknięcie i brzeg zbiorów w przestrzeniach metrycznych i topologicznych (ze szczególnym uwzględnieniem podzbiorów przestrzeni euklidesowych).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U06
Kod efektu	TOP_U02
Opis	Potrafi analizować problemy matematyczne i stosować poznane twierdzenia topologiczne do wyciągania wniosków.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U01, M1_U06
Kod efektu	TOP_U03
Opis	Potrafi zastosować poznane twierdzenia w innych dziedzinach matematyki (np. zasadę Banacha o kontrakcji w Analizie, a Twierdzenie Baire'a do dowodu istnienia obiektów o szczególnych własnościach).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U01, M1_U06
Kod efektu	TOP_U04
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	TOP_K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K01
Kod efektu	TOP_K03
Opis	Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-00000-ISP-JO5-6
Nazwa przedmiotu	Język obcy 5&6
Wersja przedmiotu	2022L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S4-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Lektorat	60.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	60	2.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	120	4.80 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	60

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<p>Materiał leksykalny: słownictwo związane z takimi tematami jak zdrowie i aktywność fizyczna, opisywanie rodziny, a ponadto przymiotniki opisujące emocje i phrasal verbs związane z przyjaźnią.</p> <p>Materiał gramatyczny: Present Perfect, stopniowanie przymiotników, formy gerund i bezokolicznikowe, strona bierna, struktury z 'used to'.</p> <p>Wymowa: formy słabe, akcent w czasownikach frazowych oraz dodatkowe zadania na wymowę.</p> <p>Sprawności językowe: Rozwijanie umiejętności słuchania, czytania i mówienia w oparciu o materiał leksykalny z podanych rozdziałów, pisanie eseju.</p>
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Student zna słownictwo i struktury gramatyczne, pozwalające na podejmowanie działań komunikacyjnych. Zna podstawowe słownictwo z zakresu studiowanej dziedziny oraz takie, które pozwoli mu poruszać się w środowisku uczelnianym i zawodowym. Zna struktury, pozwalające mu na łączenie wypowiedzi w klarowną i spójną całość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W14
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Pisanie: Student potrafi pisać zrozumiałe, szczegółowe teksty na dowolne tematy, związane z jego zainteresowaniami. Potrafi napisać rozprawkę lub opracowanie, przekazując informacje lub rozważając argumenty za i przeciw. Potrafi pisać listy, podkreślając znaczenie, jakie mają dla niego dane wydarzenia i przeżycia. Potrafi sporządzić notatkę z tekstu lub wykładu ze swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U12, M1_U13
Kod efektu	U02
Opis	Czytanie: Student czyta ze zrozumieniem artykuły i reportaże, dotyczące problemów współczesnego świata, w których piszący reprezentują określone stanowiska i poglądy. Potrafi czytać teksty popularnonaukowe, dotyczące swojej dziedziny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U13
Kod efektu	U03
Opis	Mówienie: Student potrafi formułować przejrzyste, rozbudowane wypowiedzi na różne tematy, związane z dziedzinami, które go interesują. Potrafi wyjaśnić swój punkt widzenia w danej kwestii oraz podać argumenty za i przeciw względem możliwych rozwiązań. Potrafi dokonać prostej prezentacji, dotyczącej studiowanej dziedziny
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U12, M1_U13
Kod efektu	U04

Część I

Opis	Słuchanie: Student potrafi zrozumieć dłuższe wypowiedzi i wykłady, oraz nadażać za skomplikowanymi nawet wywodami pod warunkiem, że temat jest mu w miarę znany. Rozumie większość wiadomości telewizyjnych i programów o sprawach bieżących oraz dotyczących dziedziny, którą się interesuje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Student potrafi włączać się do rozmów, prowadzonych na znane mu tematy, potrafi wносить własny wkład do dyskusji. Potrafi wyrażać się stosownie do sytuacji. Potrafi stosować formalny lub nieformalny rejestr wypowiedzi – odpowiednio do sytuacji i rozmówcy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K01, M1_K05, M1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-00000-ISP-WF3
Nazwa przedmiotu	Wychowanie fizyczne 3
Wersja przedmiotu	2012L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S4-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Program ćwiczeń wg oferty Studium Wychowania Fizycznego i Sportu Politechniki Warszawskiej.
-----------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie. Rozumie także potrzebę rozwijania umiejętności z zakresu wybranych dyscyplin sportowych, zwiększając zarówno własne możliwości uczestnictwa w obszarze kultury fizycznej w przyszłości, jak również możliwości przekazania tych umiejętności organizując proces uczenia się innych osób i inspirując je własnym przykładem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kod efektu	U3

Część I

Opis	Ma świadomość negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko naturalne i rozwija naturalne potrzeby kontaktu z przyrodą uczestnicząc w programowych zajęciach z turystyki pieszej oraz obozów wędrownych i narciarskich.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0352
Nazwa przedmiotu	Analiza funkcjonalna
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, semestr 5, r. ak. 2017/18, grupy D5-D7, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok II, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok III, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 4, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 5, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 5 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Matematyka, semestr 5, r. ak. 2016/2017, grupy C5-C7, Matematyka, semestr 5 do rankingów, Zimowa sesja egzaminacyjna 2016/2017, Matematyka, I stopień, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, II rok, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 4
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S4-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Ćwiczenia	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	68	2.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.20
Razem	128	4.92 (5.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	60	
Inne godziny kontaktowe	8	
Razem	68	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60	

Część I

03. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przestrzenie liniowe unormowane, nierówności i normy całkowite. 2. Zupełność, zwartość, przestrzenie Banacha. 3. Przestrzeń funkcyjna C^0 na przestrzeni zwartej i twierdzenie Ascoli-Arzelii. 4. Produkty skalarne, ortogonalność i przestrzenie Hilberta. 5. Operatory liniowe ciągłe. 6. Dualność i twierdzenie Hahna-Banacha. 7. Przestrzenie dualne i słaba zbieżność. 8. Druga przestrzeń dualna, przestrzenie refleksywne i zbieżność słaba z gwiazdką. 9. Operatory ograniczone na przestrzeni Hilberta i ich sprzężenia. 10. Operatory normalne, samosprężone i unitarne, pojęcie spektrum. 11. Operatory zwarte i ich własności. 12. Teoria spektralna operatorów zwartych w przestrzeniach Hilberta. 13. Alternatywa Fredholma. 14. Zastosowanie w teorii Sturm-Liouville'a.
Ćwiczenia	rozwiązywanie zadań związanych z treścią wykładu

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	AF_W01
Opis	Ma wiedzę w zakresie przestrzeni Banacha i przestrzeni Hilberta oraz w zakresie teorii operatorów liniowych w tych przestrzeniach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W12
Kod efektu	AF_W02
Opis	Zna pojęcia przestrzeni dualnej oraz słabej zbieżności w przestrzeniach unormowanych, zna podstawy teorii spektralnej operatorów zwartych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W12
Kod efektu	AF_W03
Opis	Zna zastosowania analizy funkcjonalnej w teorii równań różniczkowych i całkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W12
Umiejętności	
Kod efektu	AF_U01
Opis	Potrafi badać własności przestrzeni unormowanych i operatorów w tych przestrzeniach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kod efektu	AF_U02
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	AF_K01
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K07
Kod efektu	AF_K02

Część I

Opis	Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0245
Nazwa przedmiotu	Laboratorium z metod numerycznych
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok II, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 4, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, II rok, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 4
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S4-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	57	2.28 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Laboratorium	<p>Program laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Korzystanie z bibliotek oferowanych przez wybrane pakiety obliczeniowe.2. Własne implementacje wybranych metod i algorytmów numerycznych. <p>Zagadnienia: Elementy analizy numerycznej (uwarunkowanie zadania numerycznego, własności arytmetyki zmiennopozycyjnej, stabilność numeryczna algorytmów), metody bezpośrednie rozwiązywania układów równań liniowych (metoda eliminacji Gaussa i jej warianty, metoda Cholesky'ego, rozkłady LU), przekształcenia ortogonalne i rozkład QR, numeryczne obliczanie wyznaczników macierzy, macierzy odwrotnej i wskaźników uwarunkowania macierzy, metody iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych (metody Jacobiego, Gaussa-Seidla, SOR, Richardsona, algorytm iteracyjnego poprawiania), reprezentacja macierzy rzadkich, interpolacja funkcji jednej zmiennej (postać Lagrange'a i Newtona wielomianu interpolacyjnego, interpolacja Hermite'a, wybór węzłów interpolacji, twierdzenia o błędzie interpolacji), rozwiązywanie równań nieliniowych (metody bisekcji, siecznych, stycznych, parabol, Halley'a), kwadratury Newtona-Cotesa, wielomiany ortogonalne, numeryczne przybliżanie pochodnych, metody dyskretne dla równań różniczkowych zwyczajnych.</p>
--------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	MNL_W01
Opis	Ma wiedzę w zakresie algorytmów numerycznych algebry liniowej i analizy matematycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W02, M1_W03
Kod efektu	MNL_W02
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą wrażliwości wyników zadań obliczeniowych na zmiany danych oraz wiedzę dotyczącą niestabilności algorytmów numerycznych i ich złożoności obliczeniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W08
Umiejętności	
Kod efektu	MNL_U01
Opis	Potrafi oceniać poszczególne metody numeryczne pod kątem ich złożoności obliczeniowej oraz własności (np. zbieżności, stabilności numerycznej).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U09
Kod efektu	MNL_U02
Opis	Potrafi używać pakietów numerycznych do rozwiązywania zadań numerycznych z zakresu tematyki przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11
Kod efektu	MNL_U03
Opis	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do zapisu algorytmów numerycznych i ich programowania z użyciem wybranego pakietu obliczeniowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11
Kod efektu	MNL_U04
Opis	Potrafi przeprowadzać proste eksperymenty numeryczne, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U09
Kod efektu	MNL_U05
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w grupie, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	MNL_K01
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w grupie, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0570
Nazwa przedmiotu	Wstęp do kryptologii
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S4-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	70

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Podstawowe pojęcia kryptografii i kryptoanalizy. 2. Bezpieczeństwo kryptograficzne (oszacowanie, uzyskiwanie i dowodzenie bezpieczeństwa; rodzaje ataków): szyfry z kluczem jednorazowym. 3. Szyfrowanie kluczem prywatnym (symetryczne): Szyfry blokowe: DES, AES 4. Funkcje skrótu. 5. Szyfrowanie uwierzytelnione 6. Szyfrowanie kluczem publicznym (asymetryczne). Uzgodnienie klucza (Diffie-Hellman). 7. Podpis cyfrowy 8. Binarne kody liniowe z informacją nadmiarową. Odległość kodów. Reprezentacja macierzowa binarnych kodów liniowych. Kody dualne. 9. Binarne kody doskonałe i ich związki z kombinatoryką. 10. Binarne kody Hamminga. 11. System kryptograficzny McEliece
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	WK_W01
Opis	Ma wiedzę o formalnych podstawach kryptologii i uwarunkowań modeli kryptologicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W11, M1_W12
Kod efektu	WK_W02
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie zastosowania struktur algebraicznych w konstrukcji algorytmów i protokołów kryptograficznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W11, M1_W12
Kod efektu	WK_W03
Opis	Zna algorytmy kodowania i dekodowania dla wybranych binarnych liniowych kodów korekcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W08, M1_W11, M1_W12
Umiejętności	
Kod efektu	WK_U01
Opis	Potrafi ocenić bezpieczeństwo podstawowych prymitywów kryptograficznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10, M1_U11
Kod efektu	WK_U02
Opis	Potrafi budować i stosować modele matematyczne w ocenie bezpieczeństwa algorytmów i protokołów kryptograficznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10, M1_U11
Kod efektu	WK_U03
Opis	Potrafi zastosować własności binarnych kodów liniowych do wybranych problemów kombinatorycznych i kryptograficznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11, M1_U12
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	WK_K01
Opis	Rozumie przydatność i znaczenie nabytej wiedzy w obszarze bezpieczeństwa cyfrowego oraz jego znaczenie społeczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0551
Nazwa przedmiotu	Teoria prawdopodobieństwa 1
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3, Przedmioty obieralne uruchomione w semestrze zimowym 2022/2023
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S4-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h
Ćwiczenia	45.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	98	3.92
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	27	1.08
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	98

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	27
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prawdopodobieństwo, jako miara, przestrzeń probabilistyczna. 2. Własności, ciągłość z góry i z dołu, podaddytywność, prawdopodobieństwo warunkowe, niezależność, lematy Borella-Cantelli'ego. 3. Schemat klasyczne i jego uogólnienie, schemat geometryczny i miara Lebsgue'a w R^n. 4. Zmienne losowe jako przekształcenia mierzalne, rozkład zmiennej losowej, dystrybucja, jednoznaczność wyznaczania rozkładu przez dystrybucję. 5. Rozkłady dyskretne, absolutnie ciągłe i singularne. Przekształcenia zmiennych losowych. 6. Całka Lebesgue'a i wartość oczekiwana, wariancja. 7. Nierówność Czebyszewa i inne nierówności probabilistyczne, funkcja generująca momenty. 8. Wektory losowe, dystrybucja wielowymiarowa, rozkłady brzegowe. 9. Macierz kowariancji, korelacja, wielowymiarowy rozkład normalny, zmienne niezależne i miary produktowe. 10. Przekształcenia wektorów losowych, arytmetyka rozkładów prawdopodobieństwa, splot miar. 11. Rozkłady warunkowe i warunkowa wartość oczekiwana - podstawy. 12. Zbieżność według prawdopodobieństwa i słabe prawo wielkich liczb – podstawy i zastosowania. 13. Zbieżność z prawdopodobieństwem 1 i mocne prawo wielkich liczb – podstawy i zastosowania. 14. Zbieżność według rozkładu, związki z innymi rodzajami zbieżności. 15. Centralne twierdzenie graniczne – podstawy i zastosowania.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	RP1_W05
Opis	Zna podstawy teorii martyngałów z czasem dyskretnym
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W12
Kod efektu	RP2_W01
Opis	Zna abstrakcyjne pojęcie warunkowej wartości oczekiwanej i rozkładu warunkowego oraz ich własności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W12
Kod efektu	RP2_W02
Opis	Zna pojęcie funkcji charakterystycznej, własności, twierdzenia o odwróceniu i twierdzenie o ciągłości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W12
Kod efektu	RP2_W03
Opis	Zna pojęcie ciągu zmiennych losowych, różne pojęcia zbieżności: według prawdopodobieństw, według p-tego momentu, prawie na pewno, według rozkładu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W04
Kod efektu	RP2_W04

Część I

Opis	Zna zagadnienia asymptotyczne probabilistyki: prawa wielkich liczb i centralne twierdzenia graniczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W12

Umiejętności

Kod efektu	RP2_U01
Opis	Potrafi znajdować rozkłady warunkowe i warunkowe wartości oczekiwane, w tym umie posługiwać się uogólnionym wzorem Bayesa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kod efektu	RP2_U02
Opis	Potrafi znajdować funkcje charakterystyczne różnych rozkładów prawdopodobieństwa, a także posługiwać się wzorami na odwrócenie oraz twierdzeniem o ciągłości w badaniu zbieżności według rozkładu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kod efektu	RP2_U03
Opis	Potrafi stosować słabe i mocne prawa wielkich liczb oraz interpretować otrzymywane wyniki. Umie stosować centrale twierdzenie graniczne do różnych zagadnień aplikacyjnych, w tym do metody Monte Carlo
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kod efektu	RP2_U04
Opis	Potrafi posługiwać się podstawowymi metodami martyngałowymi, w tym tożsamością Walda. Umie badać własności martyngałowe ciągów zmiennych losowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	RP2_K01
Opis	Rozumie potrzebę stałego podnoszenia kwalifikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K01
Kod efektu	RP2_K02
Opis	Umie prawidłowo określić priorytety służące do realizacji określonego zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MD000-LSP-0241
Nazwa przedmiotu	Analiza zespolona 1
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok II, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 4, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, II rok, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 4
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S4-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	45.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	85	3.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	145	5.80 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	85

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Funkcje holomorficzne. Funkcje elementarne i ich własności. 2. Funkcje analityczne. Holomorficzność sumy szeregu potęgowego. 3. Twierdzenie i wzory całkowe Cauchy. 4. Rozwijanie funkcji holomorficznych w szereg Taylora. 5. Rozwijanie funkcji holomorficznych w szereg Laurenta. 6. Elementy geometrycznej teorii funkcji meromorficznych. 7. Odwzorowania konforemne.
Ćwiczenia	Rozwiązywanie zadań związanych z treścią wykładu

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	AZ1_W01
Opis	Zna różnice między różniczkowalnością funkcji rzeczywistej a holomorficznością funkcji zespolonej zmiennej zespolonej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W01, M1_W03, M1_W12
Kod efektu	AZ1_W02
Opis	Zna funkcje analityczne, szeregi Taylora i Laurenta oraz ich związki z klasyfikacją punktów osobliwych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W01, M1_W03, M1_W12
Kod efektu	AZ1_W03
Opis	Zna twierdzenia i wzory całkowe Cauchy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W12
Kod efektu	AZ1_W04
Opis	Zna podstawy geometrycznej teorii funkcji zespolonej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W01, M1_W03, M1_W12
Umiejętności	
Kod efektu	AZ1_U01
Opis	Potrafi rozwijać funkcje zespolone w szeregi Taylora i Laurenta oraz rozróżnia ich osobliwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U01, M1_U02, M1_U10
Kod efektu	AZ1_U02
Opis	Potrafi stosować wzory całkowe Cauchy oraz umie obliczyć wartość całek rzeczywistych i zespolonych za pomocą twierdzenia o residuach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	AZ1_K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0241
Nazwa przedmiotu	Algebra i jej zastosowania
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok II, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 4, Matematyka, I st. - przedmioty obieralne i kontynuowane, sem. 4, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 4 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 5 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Matematyka, 4 semestr, r. ak. 2016/2017, grupy D5-D7 (zaw. przedm. RP i RP1), Przedmioty obieralne dla studentów kierunku "Matematyka i analiza danych", Przedmioty obieralne uruchomione w sem. letnim 2020/21, Przedmioty obieralne uruchomione w semestrze letnim 2021/2022
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S4-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Ćwiczenia	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	68	2.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	57	2.28
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	68

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	57
---	----

03. Treści kształcenia

Część I	
Wykład	1. Grupy: podgrupy, dzielniki normalne, homomorfizmy grup, grupy ilorazowe, iloczyny proste grup, grupy abelowe, grupy cykliczne. 2. Twierdzenia Sylowa, 3. Przykłady grup stosowanych w chemii i w fizyce. 4. Pierścienie: podpierścienie, ideały, homomorfizmy pierścieni, pierścienie ilorazowe, produkty pierścieni. 5. Zastosowania grup i pierścieni w teorii liczb i w kryptografii.
Ćwiczenia	Ilustracja, przykłady i zagadnienia problemowe dotyczące treści poruszanych na wykładach.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	AJZ_W01
Opis	Posiada podstawową wiedzę na temat grup i pierścieni. W szczególności zna pojęcia dzielnika normalnego grupy, ideału pierścienia, homomorfizmu i produktu tych algebr.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W11, M1_W12
Kod efektu	AJZ_W02
Opis	Zna podstawowe związki grup i pierścieni z teorią liczb.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W11, M1_W12
Kod efektu	AJZ_W03
Opis	Zna podstawowe związki pierścieni i ciał z teorią liczb.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W11, M1_W12
Umiejętności	
Kod efektu	AJZ_U01
Opis	Potrafi sprawdzić, czy dana struktura algebraiczna jest grupą, pierścieniem lub ciałem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kod efektu	AJZ_U02
Opis	Umie konstruować grupy i pierścienie ilorazowe, ich produkty oraz ciała skończone.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kod efektu	AJZ_U03
Opis	Umie zastosować własności pierścieni do rozwiązywania wybranych problemów z teorii liczb i kryptografii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	AJZ_K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1050-MA000-LSP-0244
Nazwa przedmiotu	Fizyka 1
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok II, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok III, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 4, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 5, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 4 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 5 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Matematyka, 4 semestr, r. ak. 2016/2017, grupy D5-D7 (zaw. przedm. RP i RP1), Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 5
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S5-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	45.00 h
--------	---------

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. kinematyka 2. dynamika Newtona 3. siły bezwładności 4. zasady zachowania w mechanice 5. ruch harmoniczny 6. dynamika bryły sztywnej 7. szczególna teoria względności 8. grawitacja 9. równania Lagrange'a 10. elektrostatyka 11. własności wektorowe pól 12. prąd stacjonarny 13. magnetyzm 14. indukcja elektromagnetyczna 15. równania Maxwella 16. fale elektromagnetyczne
--------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	FIZ_W01
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującą mechanikę i elektromagnetyzm, w tym zagadnienie dotyczące prądu elektrycznego. Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującą termodynamikę, optykę i elementy fizyki współczesnej (fizykę kwantową, fizykę jądrową, fizykę ciała stałego)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W01, M1_W02, M1_W05, M1_W11
Kod efektu	FIZ_W02
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat niepewności pomiaru i rachunku niepewności, opartą na probabilistyce, i pojęciu estymatora oraz próbki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W01, M1_W06
Kod efektu	FIZ_W03
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą etycznych uwarunkowań rzetelnego przeprowadzania i raportowania wyników eksperymentów i badań laboratoryjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W14
Umiejętności	
Kod efektu	FIZ_U01
Opis	Potrafi sformułować podstawowe prawa fizyki w języku matematyki (z użyciem rachunku różniczkowego i całkowego, algebry, teorii grup, rachunku operatorowego)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U06, M1_U12, M1_U13
Kod efektu	FIZ_U02
Opis	Potrafi przeprowadzić w zespole rozwiązanie problemu fizycznego oraz poprawnie je raportować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10, M1_U11
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	FIZ_K01
Opis	Potrafi przeprowadzić w zespole rozwiązanie problemu fizycznego oraz poprawnie je raportować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0354
Nazwa przedmiotu	Krótki kurs historii matematyki
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok II, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok III, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 4, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 5, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 4 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 5 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Matematyka, 4 semestr, r. ak. 2016/2017, grupy D5-D7 (zaw. przedm. RP i RP1), Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 5
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S5-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Ćwiczenia	30.00 h
-----------	---------

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	55	2.20 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	20
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> • Starożytna matematyka egipska, babilońska, chińska, indyjska • Początki matematyki greckiej – pitagorejczycy, czy wszystko jest liczbą? • Euklides i jego Elementy, Archimedes w kąpieli? • Stożkowe Apoloniusza, skomplikowany system Ptolemeusza, Diofantos i jego równania • Al-dżabar czyli algebra, pojedynki matematyczne: Targalia, Cardano, Ferrari. • mniej skomplikowany system Kopernika, prawa Keplera, Galileusz „Eppur si muove” • Kartezjusz i jego układ, Newton i jego Principia, a Leibniz i jego reguła • Mafia matematyczna Beroullich, 886 prac Eulera • Książę matematyki i rozwój algebry, V postulat Euklidesa i co wynika z jego odrzucenia • Różne nieskończoności Cantora, na czym się opieramy? • Program erlangeński Kleina, Hilbert i jego problemy • Polska szkoła matematyczna • Fermat i Wiles, problemy milenijne, Poincare i Perelman
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Posiada umiejętność przygotowania typowych prac pisemnych, dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł; Posiada umiejętność przygotowania wystąpień ustnych, dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U12
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0569
Nazwa przedmiotu	Algorytmika stosowana
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S5-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	80	3.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	125	5.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	80

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Poprawność, złożoność i metody projektowania algorytmów. Dowody poprawności (niezmienniki, indukcja), analiza złożoności czasowej i pamięciowej. 2. Kolejki priorytetowe i kopce. 3. Grafy skierowane i nieskierowane, reprezentacje, wpływ reprezentacji na złożoność algorytmów. Przeszukiwanie grafów wszerz i w głąb, własności i zastosowania. 5. Najkrótsze ścieżki w grafach Algorytm Dijkstry, algorytm Bellmana-Forda. 6. Minimalne drzewo rozpinające i struktura UNION-FIND, algorytmy Kruskala i Prima. 7. Algorytmy tekstowe, Wyszukiwanie wzorca w tekście: algorytm Knutha-Morrisa-Pratta (KMP), algorytm Karpa-Rabina (Rabin-Karp), preprocessing wzorca i haszowanie. 8. Algorytmy zachłanne, kody Huffmana i zagadnienie kompresji tekstu. 9. Algorytmy dziel i rekurencje, rekurencje i szacowanie złożoności, twierdzenie o rekurencji uniwersalnej. 10. Algorytmy aproksymacyjne, analiza jakości rozwiązania, współczynnik aproksymacji, 2-aproksymacja pokrycia wierzchołkowego, greedy set cover, schemat aproksymacyjny dla maksymalizacyjnej wersji problemu sumy podzbioru.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	AS_W01
Opis	Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstawowych metod projektowania algorytmów oraz analizy ich poprawności i złożoności obliczeniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W08
Kod efektu	AS_W02
Opis	Student zna wybrane struktury danych i klasyczne algorytmy stosowane w rozwiązywaniu problemów obliczeniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W08
Kod efektu	AS_W03
Opis	Student zna podstawowe metody algorytmiczne wykorzystywane w problemach grafowych, tekstowych i geometrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W08
Umiejętności	
Kod efektu	AS_U01
Opis	Student potrafi sformułować problem obliczeniowy oraz dobrać odpowiednią metodę algorytmiczną i strukturę danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U08
Kod efektu	AS_U02
Opis	Student potrafi zaprojektować, zaimplementować i przetestować algorytm z użyciem wybranego języka programowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U09
Kod efektu	AS_U03
Opis	Student potrafi ocenić poprawność oraz złożoność czasową i pamięciową algorytmu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U09
Kod efektu	AS_U04
Opis	Student potrafi wykorzystać algorytmy do rozwiązywania wybranych problemów praktycznych i interpretować uzyskane wyniki.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U08
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	AS_K01
Opis	Rozumie przydatność i znaczenie nabytej wiedzy w obszarze algorytmiki stosowanej oraz jego znaczenie społeczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MAMCB-NSP-0111
Nazwa przedmiotu	Algebra w kryptografii
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe, sem. 1 MCB (rozpoczęcie w r. ak. nieparzystym), Przedmioty obieralne uruchomione w semestrze zimowym 2021/2022, Przedmioty obieralne uruchomione w semestrze zimowym 2022/2023, Przedmioty obieralne prowadzone w semestrze zimowym 2023/2024
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S5-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	65	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	35	2.40
Razem	100	5.20 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	65

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	35
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none">1. Pierścienie całkowite i ich związki z ciałami.2. Ideały w pierścieniach. Twierdzenie Hilberta o bazie.3. Ciało ułamków pierścienia całkowitego.4. Pierścienie Euklidesa.5. Pierścienie wielomianów o współczynnikach w ciele. Wielomiany rozkładalne i nierozkładalne, pierścienie ilorazowe pierścieni wielomianów, ciało rozkładu wielomianu, ciało algebraicznie domknięte.6. Rozszerzenia ciał, elementy algebraiczne, rozszerzenia algebraiczne. Charakterystyka ciała. Ciała proste.7. Ciała skończone. Elementy pierwotne ciała. Podciała ciała skończonego. Reprezentacja elementów w ciałach skończonych. Obliczenia w ciałach skończonych.8. Wielomiany minimalne, pierwiastki z jedności w ciałach skończonych.9. Endomorfizm Frobeniusa. Grupa automorfizmów ciała skończonego.10. Zastosowania ciał skończonych w teorii kodów korekcyjnych i kryptografii.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	AK_W01
Opis	Zna podstawowe własności i metody konstrukcji ciał skończonych i ich rozszerzeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W11, M1_W12, M1_W13
Kod efektu	AK_W02
Opis	Ma wiedzę o zastosowaniach ciał skończonych w obszarze bezpieczeństwa cyfrowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W11, M1_W12, M1_W13
Umiejętności	
Kod efektu	AK_U01
Opis	Potrafi skonstruować ciała skończone i wykonywać w nich obliczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U07, M1_U10, M1_U11
Kod efektu	AK_U02
Opis	Potrafi zastosować ciała skończone do opisu wybranych zagadnień kryptograficznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U07, M1_U10, M1_U11
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	AK_K01
Opis	Rozumie potrzebę wzbogacania wiedzy przez samokształcenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0619
Nazwa przedmiotu	Geometria różniczkowa z zastosowaniami
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Oferta przedmiotów obieralnych - Inżynieria i analiza danych, II st., Zaawansowane zagadnienia matematyki (blok obieralny), Matematyka, I stopień, rozliczenie po 5 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Przedmioty obieralne, sem. zimowy, matematyka, stacjonarne I st., Przedmioty obieralne, sem. zimowy, matematyka, stacjonarne II st., Przedmioty obieralne, wydz. MiNI PW, Przedmioty obieralne uruchomione w 2017Z, Przedmioty obieralne uruchomione w sem. zimowym 2018/2019, Przedmioty obieralne uruchomione w sem. zimowym 2019/20, Przedmioty obieralne uruchomione w sem. zimowym 2020/21, Przedmioty obieralne uruchomione w semestrze zimowym 2021/2022, Przedmioty obieralne prowadzone w semestrze zimowym 2023/2024, Przedmioty obieralne - Inżynieria i analiza danych
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S5-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Ćwiczenia	30.00 h	
Laboratorium	15.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	83	3.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	42	1.68
Razem	125	5.00
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	75	
Inne godziny kontaktowe	8	
Razem	83	

Część I

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	42
---	----

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	1. Zadania i przykłady ilustrujące tematy omawiane na wykładzie 2. Wyprowadzenia wzorów oraz dowody twierdzeń, które z braku czasu nie znalazły się na wykładzie.
Wykład	Krzywe płaskie i przestrzenne. Krzywizna, torsja wzór Freneta-Serreta. Twierdzenia podstawowe dla krzywych. Powierzchnie, I i II forma podstawowa, operator kształtu, Krzywizny główne, krzywizna Gaussa i krzywizna średnia. Zastosowania geometrii różniczkowej krzywych i powierz
Laboratorium	Zadania i przykłady ilustrujące tematy omawiane na wykładzie z wy-korzystaniem pakietu Mathematica

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	GR_W01
Opis	Zna podstawowe pojęcia, metody i twierdzenia geometrii różniczkowej krzywych i powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W03
Umiejętności	
Kod efektu	GR_U01
Opis	Umie stosować podstawowe pojęcia i twierdzenia geometrii różniczkowej krzywych i powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U04
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	GR_K01
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K03
Kod efektu	GR_K02
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K02
Kod efektu	GR_K03
Opis	Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0248
Nazwa przedmiotu	Równania różniczkowe cząstkowe
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok II, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 4, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 5, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 6, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 4 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 5 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Matematyka, 4 semestr, r. ak. 2016/2017, grupy D5-D7 (zaw. przedm. RP i RP1), Przedmioty obieralne uruchomione w semestrze zimowym 2021/2022
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S5-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	68	2.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	60	2.40
Razem	128	5.12 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	68

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	60
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Równania różniczkowe cząstkowe rzędu pierwszego. Metoda charakterystyk. Przykłady zastosowania tej metody w przypadku liniowym, quasilineowym i nieliniowym. 1. Równanie Laplace i jego zastosowania. 2. Funkcje harmoniczne. Twierdzenie o wartości średniej dla funkcji harmonicznych. 3. Słaba i mocna zasada maksimum. Jednoznaczność klasycznych rozwiązań zagadnienia Dirichleta dla równania Poissona na ograniczonych obszarach. 4. Rozwiązanie podstawowe równania Laplace. Rozwiązanie równania Laplace w całej przestrzeni. Zasada symetrii Schwarza. 5. Definicja funkcji Greena zagadnienia Dirichleta. Funkcja Greena zagadnienia Dirichleta w półprzestrzeni i w kuli. 6. Funkcja Greena zagadnienia Neumanna dwuwymiarowej kuli jednostkowej. 7. Gładkość klasycznych rozwiązań równania Laplace. Oszacowania pochodnych funkcji harmonicznych. 8. Twierdzenie Liouville. Nierówność Harnacka. Zasada Dirichleta. 9. Równanie przewodnictwa ciepła i jego interpretacja fizyczna. Rozwiązanie podstawowe i rozwiązanie zagadnienia Cauchyego w całej przestrzeni. 10. Zasada maksimum i jej konsekwencje praktyczne (nieskończona prędkość rozchodzenia się sygnałów cieplnych). Twierdzenie o jednoznaczności klasycznych rozwiązań w obszarach ograniczonych. 11. Równanie falowe i jego interpretacja fizyczna. Wzór d'Alemberta. 12. Uśrednienia sferyczne i równanie Eulera-Poissona-Darboux, wzór Kirchhoffa i wzór Poissona. Jednoznaczność klasycznych rozwiązań równania falowego. 13. Metoda rozdzielania zmiennych jako narzędzie rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych w specjalnych obszarach. 14. Klasyfikacja równań różniczkowych cząstkowych drugiego rzędu o stałych współczynnikach i sprowadzanie równania do postaci kanonicznej.
Ćwiczenia	Rozwiązywanie zadań związanych z treścią wykładu

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	RRC_W01
Opis	Zna metodę charakterystyk rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych pierwszego rzędu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W01, M1_W03, M1_W12
Kod efektu	RRC_W02
Opis	Zna własności funkcji harmonicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W01, M1_W03, M1_W12
Kod efektu	RRC_W03
Opis	Zna pojęcie funkcji Greena oraz jej znaczenie w rozwiązywaniu równania Laplace'a i równania Poissona
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W01, M1_W03, M1_W12
Kod efektu	RRC_W04
Opis	Zna własności rozwiązań równania przewodnictwa ciepła
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W01, M1_W03, M1_W12

Część I

Kod efektu	RRC_W05
Opis	Zna podstawowe różnice w sposobie rozchodzenia się sygnałów falowych w różnych wymiarach przestrzennych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W01, M1_W03, M1_W12
Kod efektu	RRC_W06
Opis	Zna klasyfikację liniowych równań różniczkowych cząstkowych rzędu drugiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W12

Umiejętności

Kod efektu	RRC_U01
Opis	Potrafi zastosować metodę charakterystyk w poszukiwaniu rozwiązań konkretnych problemów brzegowych związanych z równaniem różniczkowym cząstkowym pierwszego rzędu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U05, M1_U10
Kod efektu	RRC_U02
Opis	Potrafi zastosować metodę Fouriera w rozwiązywaniu liniowych równań różniczkowych cząstkowych w specjalnych obszarach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U05, M1_U10
Kod efektu	RRC_U03
Opis	Potrafi sprowadzić równanie liniowe drugiego rzędu do postaci kanonicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U04, M1_U05, M1_U10
Kod efektu	RRC_U04
Opis	Potrafi zastosować rozwiązanie podstawowe do znalezienia rozwiązania konkretnego problemu brzegowo-początkowego w całej przestrzeni
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U03, M1_U10

Kompetencje społeczne

Kod efektu	RRC_K01
Opis	Rozumie znaczenie praktycznego zastosowania teorii równań różniczkowych cząstkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K04, M1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0247
Nazwa przedmiotu	Rachunek prawdopodobieństwa 1
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok II, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 4, Matematyka, I st. - przedmioty obieralne i kontynuowane, sem. 4, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 4 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 5 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Matematyka, 4 semestr, r. ak. 2016/2017, grupy D5-D7 (zaw. przedm. RP i RP1), Przedmioty obieralne, wydz. MiNI PW, Przedmioty obieralne uruchomione w sem. letnim 2017/18, Przedmioty obieralne uruchomione w sem. letnim 2018/19, Przedmioty obieralne w sem. letnim 2019/20, Przedmioty obieralne uruchomione w sem. letnim 2020/21
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S5-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Ćwiczenia	45.00 h	
Wykład	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	83	3.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	55	2.20
Razem	138	5.52 (5.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	75	
Inne godziny kontaktowe	8	
Razem	83	
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:		
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	55	

Część I

03. Treści kształcenia

Ćwiczenia	Rozwiązywanie zadań rachunkowych związanych z treścią wykładu
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przestrzeń probabilistyczna, σ-ciało, prawdopodobieństwo i jego własności. 2. Schemat klasyczny, elementy kombinatoryki, dyskretna przestrzeń probabilistyczna, schemat geometryczny. 3. Prawdopodobieństwo warunkowe, wzór na prawdopodobieństwo całkowite, wzór Bayesa, zdarzenia niezależne, schemat Bernoulliego, lemat Borela-Cantelliego. 4. Zmienne losowe, rozkład prawdopodobieństwa zmiennej losowej. 5. Dystrybuanta, twierdzenie o rozszerzaniu miary, funkcje zmiennej losowej. 6. Podstawowe typy rozkładów: rozkłady dyskretne, absolutnie ciągłe (gęstość) i rozkłady osobliwe. 7. Wartość oczekiwana jako całka względem miary, wariancja, własności, nierówność Czebyszewa. 8. Momenty wyższych rzędów, nierówności dla momentów, zachowanie ogonów, a momenty. 9. Funkcja tworząca rozkładu, transformata Laplace'a i funkcja tworząca momentów. 10. Wektory losowe, dystrybuanta wielowymiarowa, miary probabilistyczne w \mathbb{R}^n, wielowymiarowy rozkład normalny, rozkład wielomianowy. 11. Rozkłady brzegowe, niezależne zmienne losowe. 12. Transformacje wektorów losowych, rozkład sumy niezależnych zmiennych losowych. 13. Kowariancja, zagadnienie prognozy liniowej, współczynnik korelacji. 14. Macierz kowariancji, momenty łączne wyższych rzędów, wielowymiarowa funkcja tworząca momentów. 15. Warunkowa wartość oczekiwana – podejście elementarne.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	RP1_W01
Opis	Zna podstawy teorii-miarowe rachunku prawdopodobieństwa, własności prawdopodobieństwa, rozumieć pojęcie przestrzeni probabilistycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W04, M1_W12
Kod efektu	RP1_W02
Opis	Zna pojęcie zmiennej losowej i wektora losowego, dystrybuanty, rozkładu zmiennej losowej, różne typy rozkładów, rozkłady wielowymiarowe, brzegowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W04, M1_W12
Kod efektu	RP1_W03
Opis	Zna pojęcie wartości oczekiwanej jako całki względem miary, podstawowe własności, momenty wyższych rzędów, nierówności probabilistyczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W04, M1_W12
Kod efektu	RP1_W04
Opis	Zna pojęcie niezależności oraz metody znajdowania rozkładów funkcji zmiennych niezależnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W12
Kod efektu	RP1_W05

Część I

Opis	Zna pojęcie macierzy kowariancji, współczynnika korelacji oraz ich własności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W12

Umiejętności

Kod efektu	RP1_U01
Opis	Potrafi obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń w różnych modelach probabilistycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U03, M1_U04, M1_U10
Kod efektu	RP1_U02
Opis	Potrafi znajdować rozkłady zmiennych losowych, opisać rozkład za pomocą dystrybuanty, znajdować rozkłady funkcji zmiennych losowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kod efektu	RP1_U03
Opis	Umie badać własności wektorów losowych, sprawdzać niezależność składowych, znajdować rozkład sumy, różnicy, iloczynu i ilorazu zmiennych niezależnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kod efektu	RP1_U04
Opis	Potrafi obliczać wartość oczekiwaną, wariancję i wyższe momenty zmiennych losowych. Posługuje się biegle nierównością Czebyszewa i innymi nierównościami probabilistycznymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kod efektu	RP1_U05
Opis	Umie prawidłowo określić priorytety służące do realizacji określonego zadania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	RP1_K01
Opis	Rozumie potrzebę stałego podnoszenia kwalifikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0364
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok III, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 6, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Matematyka, 6 semestr, r. ak. 2016/2017, grupy C5-C7, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 6
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S6-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Ćwiczenia	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	60	2.40 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Ćwiczenia	<ol style="list-style-type: none">1. Znaczenie nauk matematycznych w kontekście nauk ścisłych2. Metody formułowania i przekazywania treści matematycznych w formie użytecznej dla nauki w ogólności.3. Formułowanie zagadnień i tez w rozprawach dyplomowych4. Audytoryjna prezentacja zagadnień matematycznych
-----------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	SEM_W01
Opis	Ma podstawową wiedzę z historii rozwoju nauk matematycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W14

Umiejętności	
Kod efektu	SEM_U01
Opis	Posiada umiejętność przygotowania typowych prac pisemnych, dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł; Posiada umiejętność przygotowania wystąpień ustnych, dotyczących zagadnień szczegółowych, z wykorzystaniem podstawowych ujęć teoretycznych, a także różnych źródeł.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U12
Kod efektu	SEM_U02
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10

Kompetencje społeczne	
Kod efektu	SEM_K01
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K02, M1_K03, M1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1050-MA000-LSP-0353
Nazwa przedmiotu	Fizyka 2
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, semestr 5, r. ak. 2017/18, grupy D5-D7, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok III, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 5, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 6, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 5 semestrze, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Matematyka, semestr 5, r. ak. 2016/2017, grupy C5-C7, Matematyka, semestr 5 do rankingów, Zimowa sesja egzaminacyjna 2016/2017, Matematyka, I stopień, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 6
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S6-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze		
Wykład	30.00 h	
Ćwiczenia	30.00 h	

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	70	2.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	120	4.80 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	70

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I	
Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. termodynamika fenomenologiczna 2. molekularno-kinetyczna teoria gazów 3. elementy fizyki statystycznej 4. optyka geometryczna 5. optyka falowa 6. elementy optyki kwantowej 7. wprowadzenie do fizyki współczesnej 8. mechanika kwantowa 9. atom wodoru 10. elementy fizyki ciała stałego 11. silne oddziaływania 12. modele jądra i reakcji jądrowych 13. promieniotwórczość 14. cząstki elementarne 15. energetyka konwencjonalna i jądrowa
Ćwiczenia	rozwiązywanie zadań związanych z treścią wykładu

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	FIZ_W01
Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującą mechanikę i elektromagnetyzm, w tym zagadnienie dotyczące prądu elektrycznego. Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującą termodynamikę, optykę i elementy fizyki współczesnej (fizykę kwantową, fizykę jądrową, fizykę ciała stałego)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W01, M1_W02, M1_W05
Kod efektu	FIZ_W02
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat niepewności pomiaru i rachunku niepewności, opartą na probabilistyce, i pojęciu estymatora oraz próbki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W11
Kod efektu	FIZ_W03
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą etycznych uwarunkowań rzetelnego przeprowadzania i raportowania wyników eksperymentów i badań laboratoryjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W14, M1_W15
Umiejętności	
Kod efektu	FIZ_U01
Opis	Potrafi sformułować podstawowe prawa fizyki w języku matematyki (z użyciem rachunku różniczkowego i całkowego, algebry, teorii grup, rachunku operatorowego)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U06, M1_U12, M1_U13
Kod efektu	FIZ_U02
Opis	Potrafi przeprowadzić w zespole rozwiązanie problemu fizycznego oraz poprawnie je raportować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10, M1_U11
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	FIZ_K01
Opis	Potrafi przeprowadzić w zespole rozwiązanie problemu fizycznego oraz poprawnie je raportować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-6000
Nazwa przedmiotu	Praca dyplomowa licencjacka
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 2
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S6-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	15

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	0.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	15
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:	
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	100 4.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	275 11.00
Razem	375 15.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	0
Inne godziny kontaktowe	100
Razem	100

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	275
---	-----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Student wykonujący dyplomową pracę licencjacką ma wykazać się znajomością podstawowej wiedzy teoretycznej w dziedzinie matematyki oraz umiejętnością rozwiązywania problemów, wymagających stosowania nowoczesnych metod z zakresu analiz teoretycznych, badawczych, obliczeniowych i eksperymentalnych.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	PD_W01
Opis	Ma pogłębioną wiedzę z matematyki i kierunków pokrewnych w zakresie tematyki przygotowywanej pracy dyplomowej.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W01, M1_W02, M1_W03, M1_W04, M1_W05, M1_W06, M1_W07
Kod efektu	PD_W02
Opis	Zna i rozumie uwarunkowania etyczne i prawne, związane z działalnością naukową, dydaktyczną oraz wdrożeniową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W14

Umiejętności

Kod efektu	PD_U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K2_01
Opis	Jest gotów do przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K01
Kod efektu	K2_02
Opis	Potrafi myśleć w sposób kreatywny i twórczy. Posiada zdolność do kontynuacji kształcenia oraz świadomość potrzeby samokształcenia w ramach procesu kształcenia ustawicznego (studia II stopnia, studia podyplomowe, kursy i egzaminy przeprowadzane przez uczelnie, firmy i organizacje zawodowe)
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0361
Nazwa przedmiotu	Modelowanie matematyczne
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok III, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 6, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Matematyka, 6 semestr, r. ak. 2016/2017, grupy C5-C7
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S6-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	65	2.60
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	105	4.20 (4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	65

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie wybranego solvera programowania liniowego. 2. Standardowe modele optymalizacji liniowej i całkowitoliczbowej (zagadnienie dystrybucji, planowania produkcji) 3. Modelowanie zależności stochastycznej. 4. Przykłady modeli dynamicznych, chaos i atraktory.
--------	--

Część I	
Laboratorium	Zadania laboratoryjne i prace domowe związane z treścią wykładu

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	MM_W01
Opis	Zna metody analizy, algebry i probablistyki służące do modelowania zjawisk z różnych dziedzin nauki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W11
Kod efektu	MM_W02
Opis	Zna klasyczne modele programowania liniowego i całkowitoliczbowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W11
Kod efektu	MM_W03
Opis	Ma znajomość metod modelowania zależności dla odpowiedzi ilościowej i jakościowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W11
Umiejętności	
Kod efektu	MM_U01
Opis	Potrafi używać pakietów numerycznych do rozwiązywania układów równań liniowych, rozwiązywania równań nieliniowych, przybliżonego całkowania, interpolacji, wyznaczania rozkładu macierzy na czynniki, obliczania wskaźników uwarunkowania macierzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10, M1_U11
Kod efektu	MM_U02
Opis	Umie opisać proste zagadnienia jako model programowania liniowego całkowitoliczbowego i rozwiązać go przy pomocy solvera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10, M1_U11
Kod efektu	MM_U03
Opis	Umie dopasować model liniowy i logistyczny i zweryfikować adekwatność dopasowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10, M1_U11
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	MM_K01
Opis	Rozumie potrzebę modelowania zjawisk empirycznych i wagę poprawnej interpretacji wyników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0362
Nazwa przedmiotu	Statystyka matematyczna
Wersja przedmiotu	2014L..2025L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Matematyka
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 4, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok III, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 6, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Matematyka, 6 semestr, r. ak. 2016/2017, grupy C5-C7, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, II rok, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 4, Przedmioty obieralne w sem. letnim 2019/20
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	MA000-S6-LSP-1120
Liczba punktów ECTS	5

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	5
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	83	3.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	65	2.60
Razem	148	5.92 (5.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	75
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	83

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	65
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Wprowadzenie do statystyki i statystyka opisowa: przedmiot i metodologia statystyki, podstawowa terminologia, metody graficzne prezentacji danych, charakterystyki liczbowe próbek. 2. Podstawy wnioskowania statystycznego: model statystyczny, podstawowe twierdzenie statystyki matematycznej, statystyki dostateczne, kryterium faktoryzacji, wykładnicze rodziny rozkładów. 3. Estymacja punktowa: błąd średniokwadratowy, estymatory nieobciążone, nierówność Cramera-Rao i efektywność estymatorów, zgodność estymatorów, metody konstrukcji estymatorów. 4. Estymacja przedziałowa: idea przedziałów ufności, przykłady konstrukcji przedziałów ufności, podstawowe przedziały ufności (dla wartości średniej, wariancji i wskaźnika struktury), wyznaczanie liczności próby w zadaniu estymacji przedziałowej o zadanej precyzji. 5. Podstawy weryfikacji hipotez: rodzaje hipotez, błąd pierwszego i drugiego rodzaju, moc testu, poziom istotności i rozmiar testu, testy jednostajnie najmocniejsze (lema Neymana-Pearsona i twierdzenie Karlina-Rubina); testy nieobciążone, metody konstrukcji testów, podstawowe testy parametryczne dla pojedynczej próby (testy istotności dla wartości średniej, wariancji i wskaźnika struktury) oraz dla dwóch prób, testy oparte na ilorazie wiarygodności, testowanie zgodności i test niezależności chi-kwadrat.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna pojęcie modelu statystycznego, podstawowe twierdzenie statystyki matematycznej oraz pojęcie dostateczności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W11
Kod efektu	W02
Opis	Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii estymacji (nieobciążoność, efektywność, zgodność, nierówność Cramera-Rao) oraz metody konstruowania estymatorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W12
Kod efektu	W03
Opis	Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii weryfikacji hipotez (lema Neymana-Pearsona, twierdzenie Karlina-Rubina).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_W12
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi przeprowadzić wstępną analizę danych z wykorzystaniem właściwych metod analitycznych i graficznych oraz interpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U06
Kod efektu	U02
Opis	Umie konstruować estymatory oraz oceniać ich jakość (nieobciążoność, efektywność i zgodność).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kod efektu	U03
Opis	Potrafi konstruować i wyznaczać przedziały ufności dla podstawowych parametrów rozkładu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kod efektu	U04

Część I

Opis	Potrafi weryfikować hipotezy dotyczące podstawowych parametrów rozkładu, zgodności oraz niezależności. Umie konstruować testy jednostajnie najmocniejsze.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U10
Kod efektu	U05
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_U11

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K01
Kod efektu	K02
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	M1_K05