

Nazwa wydziału	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Nazwa kierunku	Inżynieria i Analiza Danych
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)	Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych - dyscypliny: Informatyka techniczna i telekomunikacja - 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	7
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	inżynier
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• egzamin pisemny</li> <li>• egzamin ustny</li> <li>• kolokwium pisemne / ustne</li> <li>• test</li> <li>• sprawozdanie / raport pisemny</li> <li>• wykonanie projektu</li> <li>• prezentacja</li> <li>• rozmowa</li> <li>• zadanie</li> <li>• ocena aktywności podczas zajęć</li> <li>• praktyki</li> </ul>
Łączna liczba godzin zajęć	2835

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	214
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	117 (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)	73 (34%)
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	126 (59%)

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).	0
Łączna liczba godzin z matematyki	615
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	47
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	<p><b>Wymiar praktyk:</b> 120 godzin. <b>Liczba punktów:</b> 4 ECTS. <b>Zasady i forma odbywania praktyk:</b> zgodnie z Zarządzeniem Rektora PW nr 45/2021</p> <p>Miejscem praktyk mogą być przedsiębiorstwa wykonawcze, eksploatacyjne, projektowe a także administracja państwowa i samorządowa oraz Jednostki Organizacyjne Politechniki Warszawskiej. Nadzór nad realizacją praktyk sprawuje Pełnomocnik Dziekana ds. Praktyk Studenckich. Wymogiem dla ustalenia miejsca praktyki jest jego ścisłe powiązanie z programem studiów. Praktyki mogą odbywać się również w instytucjach zagranicznych lub w ramach programów międzynarodowej wymiany studentów. W przypadku praktyk realizowanych w podmiotach zewnętrznych pracodawca wyznacza osobę odpowiedzialną za opiekę nad praktykantem, która uzgadnia z Pełnomocnikiem program praktyk oraz nadzoruje ich realizację. Jeśli praktyki są realizowane w jednostkach organizacyjnych Wydziału, tę rolę sprawuje bezpośrednio nauczyciel akademicki, który przyjął studenta na praktyki. Program praktyk wewnętrznych odbywanych na Wydziale MiNI wymaga dodatkowo akceptacji Prodziekana ds. Studenckich.</p>

Opis przedmiotów obieralnych	<p>W programie studiów obecne są 6 przedmioty obieralne, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>na semestrze 4 student musi student musi zrealizować przedmioty obieralne za łącznie 4 ECTS,</li> <li>na semestrze 5 student musi student musi zrealizować przedmioty obieralne za łącznie 4 ECTS,</li> <li>na semestrze 6 student musi student musi zrealizować przedmioty obieralne za łącznie 4 ECTS.</li> </ul> <p>W programie studiów obecne są 4 bloki obieralne tematyczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zaawansowane programowanie i analiza danych (semestr 4; student musi uzyskać 4 ECTS za przedmioty wybrana w ramach tego bloku),</li> <li>Programowanie aplikacji wielowarstwowych (semestr 5; student musi uzyskać 4 ECTS za przedmioty wybrana w ramach tego bloku),</li> <li>Sieci komputerowe (semestr 5; student musi uzyskać 4 ECTS za przedmioty wybrana w ramach tego bloku),</li> <li>Inżynieria danych w uczeniu maszynowym (semestr 6; student musi uzyskać 4 ECTS za przedmioty wybrana w ramach tego bloku).</li> </ul> <p>W progamie studiów umieszczone ogólne opisy tych bloków. Każdy przedmiot oferowany w ramach bloku jest zgodny z tymi opisami. W programie studiów dla przedmiotów obieralnych zmieszczono przykładowe przedmioty. Przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy.</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 Informacyjnych

Nazwa kierunku studiów: Inżynieria i Analiza Danych

Poziom kształcenia: pierwszego stopnia

Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
<b>Wiedza</b>			
DS_W01	Ma wiedzę z podstaw matematyki wyższej, obejmującą analizę matematyczną, logikę, teorię mnogości, algebrę liniową, geometrię i matematykę dyskretną.	P6U_W	I_P6S_WG_O
DS_W02	Zna podstawy rachunku prawdopodobieństwa i procesów stochastycznych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
DS_W03	Zna podstawy statystyki matematycznej oraz zasadnicze metody wnioskowania statystycznego: estymację punktową i przedziałową oraz weryfikację hipotez.	P6U_W	I_P6S_WG_O
DS_W04	Zna podstawowe metody modelowania statystycznego, w tym analizy regresji i klasyfikacji.	P6U_W	I_P6S_WG_O
DS_W05	Zna metody uczenia maszynowego i inteligencji obliczeniowej.	P6U_W	I_P6S_WG_O
DS_W06	Zna podstawowe metody numeryczne i algorytmy optymalizacji.	P6U_W	I_P6S_WG_O
DS_W07	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującą elektromagnetyzm, lasery, fizykę półprzewodników, mechanikę i fizyczne podstawy budowy komputerów kwantowych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
DS_W08	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie algorytmów i ich złożoności obliczeniowej.	P6U_W	I_P6S_WG_O
DS_W09	Zna zaawansowane metody wizualizacji danych.	P6U_W	I_P6S_WG_O
DS_W10	Zna i rozumie ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości.	P6U_W	III_P6S_WK I_P6S_WK

DS_W11	Zna podstawy metody rozwiązywania problemów (np. Problem-based learning, Design thinking).	P6U_W	I_P6S_WG_O I_P6S_WK
DS_W12	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie baz danych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
DS_W13	Ma elementarną wiedzę w zakresie elektroniki i telekomunikacji, potrzebną do zrozumienia technik cyfrowych i zasad funkcjonowania współczesnych komputerów, a także sieci bezprzewodowych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
DS_W14	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie informatyki, w tym w zakresie języków i paradygmatów programowania, komunikacji człowiek-komputer i inżynierii oprogramowania.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
DS_W15	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i technologie inżynierskie stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań informatycznych z zakresu budowy systemów komputerowych, sieci komputerowych i technologii sieciowych.	P6U_W	III_P6S_WG I_P6S_WG_O
DS_W16	Zna uwarunkowania różnych rodzajów działań związanych z nadaną kwalifikacją, w tym podstawowe pojęcia i zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego.	P6U_W	I_P6S_WK
<b>Umiejętności</b>			
DS_U01	Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do opisu procesów, tworzenia modeli i rozwiązywania zagadnień praktycznych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U02	Potrafi obliczać prawdopodobieństwo rozmaitych zdarzeń oraz umie znajdować rozkłady funkcji zmiennych losowych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U03	Potrafi przeprowadzić wstępną (eksploracyjną) analizę danych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U04	Umie stosować techniki wizualizacji danych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UK
DS_U05	Umie konstruować i stosować estymatory oraz testy hipotez, oceniać ich jakość i interpretować otrzymane wyniki.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U06	Umie estymować parametry modelu, przeprowadzać diagnostykę modeli, potrafi wyznaczać wskaźniki zależności oraz badać istotność zmiennych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U07	Umie stosować metody inteligencji obliczeniowej i dobierać parametry tych metod.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U08	Umie zastosować metody statystyczne i uczenia maszynowego w zagadnieniach prognozowania.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U09	Umie formułować i rozwiązywać problemy optymalizacyjne.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U10	Potrafi wykonać prostą analizę sposobu funkcjonowania systemu informatycznego i ocenić istniejące rozwiązania informatyczne, przynajmniej w odniesieniu do ich cech funkcjonalnych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U11	Ma umiejętność tworzenia prostych aplikacji (również internetowych) .	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U12	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach.	P6U_U	I_P6S_UK

DS_U13	Potrafi tworzyć, rozwijać i implementować algorytmy przetwarzania i analizy danych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U14	Umie przeprowadzić ocenę złożoności obliczeniowej i pamięciowej algorytmów.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U15	Potrafi inicjować, planować i przeprowadzać proste eksperymenty obserwacyjne i symulacyjne oraz dobierać właściwe techniki i narzędzia do ich realizacji.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U16	Potrafi interpretować wyniki przeprowadzonych eksperymentów i wyciągać wnioski, w tym dotyczące jakości modeli.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U17	Dostrzega aspekty społeczne, ekonomiczne i prawne tworzonych analiz i rozwiązań informatycznych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U18	Umie wykorzystywać i rozszerzać o nowe komponenty systemy składowania i analizy danych, w tym systemy rozproszone.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U19	Posługuje się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na porozumienie się, przeczytanie ze zrozumieniem tekstów i opisów programowych oraz przedstawienie prezentacji problemu z zakresu studiowanego kierunku studiów.	P6U_U	I_P6S_UK
DS_U20	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UK I_P6S_UW_O
DS_U21	Potrafi przygotować dokumenty zawierające m.in. analizę wymagań dla systemu informatycznego, przegląd źródeł literaturowych, podsumowanie wyników analizy danych oraz dokumentację systemu informatycznego .	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UK I_P6S_UW_O
DS_U22	Umie pozyskiwać, integrować i wstępnie przetwarzać dane, w tym m.in. dane pochodzące z baz relacyjnych, platform Big Data i zasobów WWW z uwzględnieniem wymagań dziedzinowych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U23	Potrafi indywidualnie i we współpracy z zespołem, w tym z zespołem interdyscyplinarnym tworzyć analizy i produkty informatyczne.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UO I_P6S_UW_O
DS_U24	Ma umiejętność projektowania sieci komputerowych; potrafi pełnić funkcję administratora sieci komputerowej i zabezpieczyć dane przed nieuprawnionym odczytem.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U25	Ma umiejętność rozwiązywania zagadnień z zakresu komunikacji człowiek-komputer, formułowania algorytmów i projektowania złożonych lub nietypowych systemów informatycznych.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U26	Potrafi stworzyć model obiektowy prostego systemu.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U27	Potrafi sformułować specyfikację systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U28	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować, zrealizować i przetestować aplikacje oraz systemy informatyczne, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	P6U_U	III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O
DS_U29	Potrafi samodzielnie planować rozwój i rozwijać kompetencje zawodowe, wykorzystując w tym celu m.in. samodzielną analizę różnorodnych źródeł wiedzy i uwzględniając potrzeby realizowanych zadań.	P6U_U	I_P6S_UU

Kompetencje społeczne			
DS_K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych.	P6U_K	I_P6S_KK
DS_K02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów, jak również stosować i promować stosowanie zasad etyki zawodowej.	P6U_K	I_P6S_KR
DS_K03	Potrafi pracować z odbiorcami tworzonych rozwiązań informatycznych i analitycznych, aktywnie uczestnicząc w dyskusji potrzeb, możliwych rozwiązań i zasad pozyskania i przetworzenia danych oraz ich wykorzystania jako kapitału przedsiębiorstwa i podstawy działań na rzecz interesu publicznego.	P6U_K	I_P6S_KO
DS_K04	Jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role oraz dbając o współtworzenie dorobku i tradycji zawodowych.	P6U_K	I_P6S_KR
DS_K05	Jest przygotowany do formułowania wniosków i prezentacji wyników w sposób zrozumiały dla szerokiego grona odbiorców.	P6U_K	I_P6S_KO

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0115
Nazwa przedmiotu	Podstawy programowania i przetwarzania danych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
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, Inżynieria i analiza danych, II st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1 z 4, Przedmioty do rankingów - Inżynieria i analiza danych, I stopień, s. 1
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S1-ISP-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	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

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojęcie problemu obliczeniowego</li> <li>2. Typy skalarne, podstawowe operatory i ich priorytety</li> <li>3. Reprezentacja liczb całkowitych, zmiennopozycyjnych oraz znaków drukowanych (ASCII, Unicode). Błędy arytmetyki zmiennopozycyjnej</li> <li>4. Instrukcja warunkowa i pętle. Definiowanie i dokumentowanie własnych funkcji</li> <li>5. Listy (tablice)</li> <li>6. Złożoność obliczeniowa i pamięciowa algorytmów, notacje asymptotyczne: <math>O</math>, <math>\Theta</math>, <math>\Omega</math>. Przykłady rządów wielkości funkcji, szacowanie złożoności różnych algorytmów w problemie wyszukiwania zadanego elementu w liście</li> <li>7. Referencje do obiektów, kopiowanie płytkie a głębokie</li> <li>8. Problem sortowania i jego zastosowania. Permutacje. Stabilność algorytmów sortowania. Proste algorytmy sortowania przez porównywanie: bąbelkowe, przez wybór i przez wstawianie</li> <li>9. Rekurencja (Wieża z Hanoi, Fraktale i żółw itp.). Sortowanie przez scalanie jako przykład zastosowania techniki dziel i rządź. Dolne ograniczenie złożoności sortowania przez porównywanie. Sortowanie szybkie</li> <li>10. Tablice dynamiczne. Analiza kosztu zamortyzowanego operacji <code>append()</code> i <code>pop()</code></li> <li>11. Sortowanie małych liczb naturalnych (np. danych jakościowych lub porządkowych): szufladkowe, przez zliczanie, kubełkowe i pozycyjne (LSD, MSD),</li> <li>12. Elementy programowania obiektowego: proste klasy, pola i metody, przeciążanie operatorów (metody specjalne). Klasa <code>DynamicArray</code></li> <li>13. Lista jednokierunkowa (z dowiązaniem). Binarne drzewo poszukiwań</li> <li>14. Rekurencja – spamiętywanie, programowanie dynamiczne. Algorytmy z nawrotami</li> <li>15. Tablice z haszowaniem. Abstrakcyjne typy danych słownik i zbiór</li> </ol> <p>Na zajęciach <b>ćwiczeniowych</b> student rozwija umiejętności analizy zagadnień problemowych i tworzenia algorytmów służących do ich rozwiązywania z wykorzystaniem poznanych na wykładzie wiadomości teoretycznych. Na zajęciach <b>laboratoryjnych</b> student uczy się praktycznych umiejętności tworzenia pełnych programów, które są oparte na poznanych algorytmach. Szczególną wagę 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</p>
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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	DS_W08, DS_W14
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna proste metody i algorytmy wykorzystywane w przetwarzaniu danych.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W09
---	--------

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	DS_U11, DS_U13, DS_U14
<b>Kod efektu</b>	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	DS_U04, DS_U13

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Zna potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0117
Nazwa przedmiotu	Systemy operacyjne w inżynierii danych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
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, Inżynieria i analiza danych, II st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1 z 4, Przedmioty do rankingów - Inżynieria i analiza danych, I stopień, s. 1
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S1-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	58	2.32 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	Korzystanie i dostosowywanie środowisk graficznych opartych o bibliotekę GTK+; użytkownicy, grupy, identyfikatory i prawa; podstawowe polecenia; korzystanie z shella (bash); systemy plików, typy plików, struktura katalogów, prawa dostępu, ACL; podstawy zarządzanie procesami; konfiguracja systemu, wybrane pliki konfiguracyjne; standardowe usługi (cron, syslog, ...); praca w edytorze vim Podstawy programowania w języku bash; wyrażenia regularne, przetwarzanie tekstu edytorem sed; programowanie w języku AWK; wprowadzenie do programowania w systemach *nix (gcc, make, gdb, strace), narzędzia pobierania i przetwarzania danych takie jak curl, head, tail, grep, cut, przetwarzanie plików CSV.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie systemów operacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W15
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z zakresu systemów operacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W15

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	DS_U20
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi efektywnie przetwarzać pliki tekstowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U13, DS_U18
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Ma umiejętność wykorzystania mechanizmów i narzędzi systemu operacyjnego do wsadowego przetwarzania danych, w tym przetwarzania wykonywanego w trybie okresowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U18
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi sformułować specyfikację prostych systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U27

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0116
Nazwa przedmiotu	Kreatywne rozwiązywanie problemów
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
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
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S1-ISP-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
Wykład	15.00 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	45	1.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	60	2.40 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	45

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodyka Design Thinking i Problem Based Learning</li> <li>• Organizacja pracy i współpraca w zespole</li> <li>• Rozpoznawanie potrzeb użytkowników</li> <li>• Definiowanie problemu</li> <li>• Generowanie rozwiązań w procesie burzy mózgów</li> <li>• Prototypowanie i testowanie</li> </ul>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Część I

### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawy metodyk rozwiązywania problemów (np. Problem-based learning, Design thinking).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W11

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do rozwiązywania zagadnień praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U23
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi przygotować dokumentację projektu, zawierającą między innymi przegląd źródeł literaturowych, podsumowanie wyników analizy danych oraz dokumentację systemu informatycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U21

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K04
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Jest przygotowany do formułowania wniosków i prezentacji wniosków w sposób zrozumiały dla szerokiego grona odbiorców.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-0112
Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna 1
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
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, Przedmioty do rankingów - Informatyka, I stopień, s. 1, Informatyka, semestr 1, r. ak. 2017/18, grupy F1-F4, Informatyka, semestr 1, r. ak. 2016/2017, grupy E1-E4, Przedmioty z 2016Z do rankingu Informatyki I rok, Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S1-ISP-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	45.00 h
Ćwiczenia	45.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	70	2.80
Razem	168	6.72 ( 6.00)

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	70
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<p>Zbiory ograniczone i ich kresy. Ciągi liczbowe o wyrazach rzeczywistych. Określenie granicy ciągu. Ciągi monotoniczne i twierdzenia o ich zbieżności. Ciąg ograniczony i twierdzenie Bolzano-Weierstrassa. Rachunek granic skończonych. Porównywanie ciągów. Symbole nieoznaczone. Ciągi rozbieżne do nieskończoności. Symbole 'o' małe i 'O' duże. Funkcja rzeczywista jednej zmiennej rzeczywistej. Ograniczoność, monotoniczność i bijektywność funkcji. Superpozycja funkcji i funkcja odwrotna, związek między wykresami tych funkcji. Definicja Heinego i definicja Cauchy'ego granicy funkcji. Granice niewłaściwe, twierdzenia o granicach, twierdzenie o zachowaniu nierówności w granicy, twierdzenie o trzech funkcjach. Funkcje ciągłe, twierdzenia o funkcjach ciągłych. Granice jednostronne i ciągłość jednostronna. Granice górna i dolna. Związki z granicą. Asymptota pionowa, pozioma i ukośna. Wielomiany i funkcje pierwiastkowe. Funkcje trygonometryczne i odwrotne do nich (funkcje cyklometryczne). Wzory redukcyjne i tożsamości trygonometryczne. Funkcje wykładnicze i logarytmiczne, funkcja eksponencjalna i odwrotna do niej funkcja-logarytm naturalny. Funkcje hiperboliczne i odwrotne do nich. Twierdzenie o zachowaniu znaku przez funkcję ciągłą. Własność Darboux. Twierdzenie Weierstrassa o osiąganiu kresów przez funkcję ciągłą. Jednostajna ciągłość. Twierdzenie Cantora. Definicja pochodnej funkcji i funkcji różniczkowalnej. Pochodne jednostronne. Interpretacja geometryczna pochodnej. Twierdzenia o pochodnej sumy, iloczynu i ilorazu dwóch funkcji. Twierdzenie o pochodnej funkcji złożonej. Twierdzenie o pochodnej funkcji odwrotnej. Wyprowadzenie wzorów na pochodne funkcji elementarnych i odwrotnych do nich. Pochodne i różniczki wyższych rzędów. Twierdzenie Rolle'a. Twierdzenie Cauchy'ego. Twierdzenie Lagrange'a i wnioski dotyczące monotoniczności funkcji. Twierdzenie Taylora (wzór Maclaurina). Przybliżanie funkcji wielomianem i błąd tego przybliżenia. Obliczanie granic za pomocą reguły de l'Hospitala. Ekstrema funkcji, warunek konieczny istnienia ekstremum. Dwa twierdzenia omawiające warunek wystarczający istnienia ekstremum. Określenie funkcji wypukłych i wklęsłych. Związek między wypukłością funkcji a jej drugą pochodną. Punkty przegięcia, warunek konieczny istnienia punktu przegięcia. Badanie funkcji i jej wykres. Definicja funkcji pierwotnej całki nieoznaczonej. Twierdzenia o funkcjach całkowalnych. Twierdzenie o całkowaniu przez podstawienie. Twierdzenie o całkowaniu przez części. Całki rekurencyjne. Całkowanie funkcji wymiernych. Całkowanie funkcji trygonometrycznych, wykorzystywanie pewnych tożsamości trygonometrycznych, podstawienie uniwersalne. Całkowanie funkcji niewymiernych, podstawienie Eulera, metoda współczynników nieoznaczonych.</p>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej i jego zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W01
<b>Kod efektu</b>	W02



**Część I**

Opis	Zna podstawy rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej - funkcje pierwotne, całkę Riemanna, całki niewłaściwe - oraz ich zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W01

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi definiować funkcje i opisywać ich własności. Posługuje się pojęciem granicy funkcji. Potrafi interpretować i wyjaśniać zależności funkcyjne, ujęte w postaci wzorów, tabel, wykresów, schematów i stosować je w zagadnieniach praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi obliczać pochodne, zna rozwinięcia Taylora i umie je stosować. Umie wykorzystać metody rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej w poszukiwaniu ekstremów lokalnych i globalnych oraz badaniu przebiegu funkcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U09, DS_U15
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Umie całkować funkcje korzystając z podstawowych całek, ze wzoru na całkowanie przez części i podstawienie, zna sposoby całkowania ważnych klas funkcji. Potrafi wyjaśnić analityczny i geometryczny sens pojęcia całki oraz stosować je w zagadnieniach praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U09, DS_U15

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-0113
Nazwa przedmiotu	Elementy logiki i teorii mnogości
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1, Przedmioty do rankingów - Informatyka, I stopień, s. 1, Informatyka, semestr 1, r. ak. 2017/18, grupy F1-F4, Informatyka, semestr 1, r. ak. 2016/2017, grupy E1-E4, Przedmioty z 2016Z do rankingu Informatyki I rok, Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S1-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	70

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<p><b>Język matematyki.</b> Symbolika logiczna. Zmienne wolne i związane. <b>Rachunek zdań.</b> Pojęcie zdania. Wartość logiczna zdania. Tautologie rachunku zdań. Dowody formalne i aksjomaty rachunku zdań. <b>Rachunek predykatów.</b> Wyrażanie różnych pojęć w ustalonym języku. Tautologie rachunku predykatów. Kwantyfikatory ograniczone. Operator abstrakcji. Antynomia Russela. Indukcja matematyczna. <b>Zbiory.</b> Relacje między zbiorami i działania na zbiorach (suma, przecięcie, różnica, dopełnienie). Prawa rachunku zbiorów. Iloczyn kartezjański. <b>Relacje.</b> Podstawowe kategorie relacji. Dziedzina, przeciwdziedzina. Operacje na relacjach, Diagram relacji. <b>Funkcje.</b> Operacje na funkcjach. Obraz, przeciwwobraz. <b>Indeksowane rodziny zbiorów i operacje na nich.</b> Suma i przecięcie rodziny zbiorów. Własności tych operacji. <b>Relacje równoważności.</b> Przykłady w różnych dziedzinach matematyki. Klasy abstrakcji i ich własności. Podziały. <b>Zbiory uporządkowane.</b> Przykłady zbiorów uporządkowanych. Diagramy Hassego. Maksymalność, kresy. Kraty i algebry Boole'a. Liniowe porządki. Dobrze porządki i twierdzenie o indukcji pozaskończonych. <b>Równoliczność zbiorów.</b> Własności. Zbiory przeliczalne i ich własności. Informacja o zbiorach nieprzeliczalnych. <b>Elementy logiki matematycznej.</b> Pojęcie dowodu formalnego i teorii aksjomatycznej. Aksjomatyczny rachunek zdań.</p>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę z logiki obejmującą metody weryfikowania tautologii i budowania formuł złożonych z formuł elementarnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W01
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma wiedzę ogólną w zakresie relacji i funkcji ze szczególnym uwzględnieniem relacji równoważności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W01
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Ma wiedzę ogólną w dziedzinie zbiorów uporządkowanych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W01
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Ma podstawową wiedzę o równoliczności i przeliczalności zbiorów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W01

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do formułowania definicji i dowodzenia twierdzeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
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	DS_U01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0111
Nazwa przedmiotu	Algebra liniowa z geometrią
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S1-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	60	2.40
Razem	130	5.20 ( 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	60
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	Systemy algebraiczne: grupy (grupy permutacji), pierścienie (Zn), ciała; ciało liczb zespolonych. Układy równań liniowych, Macierze, Operacje elementarne na wierszach (kolumnach) macierzy; macierze elementarne. Metoda eliminacji Gaussa. Macierze, działania na macierzach, Równania macierzowe $AX = B$ . Przestrzenie liniowe. Podprzestrzenie, generowanie podprzestrzeni; liniowa zależność i niezależność wektorów, baza, wymiar przestrzeni liniowej. Rząd macierzy. Twierdzenie Kroneckera-Capelliego. Homomorfizmy przestrzeni liniowych. Jądro, obraz. Macierze homomorfizmów. Izomorfizmy i macierze odwracalne. Wyznaczniki. Zastosowanie wyznaczników. Faktoryzacje macierzy. Wartości i wektory własne macierzy i operatorów liniowych. Wielomian charakterystyczny. Diagonalizacja macierzy i operatorów liniowych.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę z matematyki, obejmującą algebrę liniową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W01
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma wiedzę ogólną w zakresie metod i algorytmów stosowanych w algebrze liniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W08

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z algebry liniowej do modelowania procesów liniowych z wykorzystaniem układów równań liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi rozwiązywać układy równań liniowych, opisywać zbiory rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U09
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi znajdować bazy przestrzeni wektorowych oraz współrzędne wektorów w zadanych bazach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi znajdować macierze przekształceń liniowych oraz ich postać kanoniczną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U15

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi pracować indywidualnie, formułować pytania dotyczące przerabianego materiału i dyskutować w grupie nad poprawnością rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K02, DS_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-0117
Nazwa przedmiotu	Architektura komputerów
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1, Informatyka i Systemy Informacyjne, Projektowanie Systemów CAD/CAM, sem. 1 z 4 (edycja zimowa), Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1, Informatyka i Systemy Informacyjne, Metody sztucznej inteligencji, sem. 1 z 4 (edycja zimowa), Informatyka i Systemy Informacyjne, Metody sztucznej inteligencji, sem. 2 z 4 (edycja letnia)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S1-ISP-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	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	50	2.00
Razem	100	4.00

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	50
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	Logika binarna i kody liczbowe. Reprezentacja danych. Liczby całkowite, zmiennopozycyjne. Podstawy arytmetyki cyfrowej. Przegląd architektur komputerów. Koncepcje mechanizmów systemowych i sprzętowych. Organizacja: magistral, arbitrażu, DMA, dekodowania rozkazu i pracy sekwencera, ALU. Układy procesorowe. Architektury CISC i RISC. Przetwarzanie SISD, SIMD, MIMD. Architektury procesorów. Przetwarzanie potokowe. Architektura superskalarna. Pamięć, pamięć podręczna, hierarchia pamięci. Przestrzeń IO, przerwania, komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi. MMU. Ochrona pamięci procesów. Wirtualizacja. Architektury mikroprocesorowe. Przykłady. Model pamięciowy programu, kompilacja, stos wykonania, rejestry indeksowe, sarta. Budowa i działanie mikrojądra, stos systemowy, zmiana kontekstu, mikrojądro wieloprocessorowe.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw techniki cyfrowej i architektury współczesnych komputerów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W07, DS_W13
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma elementarną wiedzę w zakresie elektroniki i układów logicznych potrzebną do zrozumienia techniki cyfrowej i zasad funkcjonowania współczesnych komputerów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W07, DS_W13
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z zakresu budowy systemów komputerowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W13

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Wykorzystuje wiedzę matematyczną do optymalizacji rozwiązań sprzętowych i programowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U09, DS_U16, DS_U19, DS_U20

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie konieczność ciągłego śledzenia zmian w dokumentacji nowych mikroprocesorów i mikrokontrolerów oraz zmian w standardach takich jak np. USB.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K02
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających systemów cyfrowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K02

**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	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S1-ISP-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

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy i potrafi stosować je w praktyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U23, DS_U29



**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	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S1-ISP-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"><li>• podstawowe zasady korzystania ze zbiorów biblioteki i jej usług,</li><li>• tematyka zbiorów biblioteki, ich rozmieszczenie oraz godziny otwarcia,</li><li>• obsługa katalogu komputerowego biblioteki,</li><li>• podstawowe źródła i usługi informacyjne oferowane przez bibliotekę.</li></ul>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	DS_U20

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0124
Nazwa przedmiotu	Przetwarzanie danych ustrukturyzowanych
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
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
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S2-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Zwektoryzowane operacje na wektorach. Przekształcanie i filtrowanie zmiennych. Agregacja zmiennych</li><li>2. Przetwarzanie danych tekstowych i typu data i czas. Wyrażenia regularne</li><li>3. Macierze i operacje na nich</li><li>4. Ramki danych. Filtrowanie, przekształcanie i czyszczenie ramek danych. Imputacja braków danych</li><li>5. Agregacja i inne operacje na danych w podgrupach. Scalanie ramek danych</li><li>6. Operacje na plikach i katalogach. Pobieranie danych z API. Wydobywanie informacji ze stron WWW</li><li>7. Tworzenie wykresów</li></ol>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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	DS_W14
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawowe metody i algorytmy wykorzystywane w przetwarzaniu i eksploracji danych oraz przygotowywaniu ich do analizy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W08, DS_W09
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Umie przeprowadzić wstępną analizę danych, m.in. podsumować wartości zmiennych oraz przedstawić je w postaci graficznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U03, DS_U04, DS_U15
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Umie zaimplementować proste metody przetwarzania i analizy danych oraz ocenić ich złożoność pamięciową i czasową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U11, DS_U13, DS_U14
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi pozyskiwać dane ze źródeł tekstowych i zasobów w internecie, wyczyścić je i przygotować do analizy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U22
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Zna potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych oraz potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0122
Nazwa przedmiotu	Programowanie obiektowe
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
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
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S2-ISP-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	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	50	2.00
Razem	100	4.00

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	50
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Wprowadzenie</li><li>2. Podstawy języka Java (typy proste, tablice, łańcuchy)</li><li>3. Obiekty i klasy</li><li>4. Cechy programowania obiektowego</li><li>5. Interfejsy</li><li>6. Tryb wyliczeniowy</li><li>7. Elementy programowania generycznego</li><li>8. Kolekcje</li><li>9. Obsługa strumieni wejścia/wyjścia</li><li>10. Obsługa zdarzeń</li><li>11. Obsługa wyjątków</li><li>12. Interfejs użytkownika</li><li>13. Grafika w Javie</li><li>14. Wątki</li><li>15. Dokumentacja kodu</li><li>16. Przygotowanie i udostępnianie aplikacji (pliki JAR)</li></ol> <p><b>Laboratorium:</b> Laboratoria składają się z zadań wykonywanych przez studentów w ciągu 90 minut każde. Poszczególne zadania ilustrują treści przekazane podczas wykładu. Cztery zadania są zadaniami punktowanymi. Dodatkowo można wykonać jedno zadanie poprawkowe.</p> <p>Zadania punktowane</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Hierarchia klas</li><li>2. Obsługa kolekcji</li><li>3. Operacje wejścia wyjścia</li><li>4. Programowanie równoległe</li></ol>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych realizowanych w języku Java SE.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W08, DS_W14
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Ma umiejętność tworzenia prostych aplikacji w języku Java SE.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U11
Kod efektu	U02
Opis	Potrafi przetwarzać strumień danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U13
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych związaną z rozwojem języków programowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0125
Nazwa przedmiotu	Matematyka dyskretna i elementy probabilistyki
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
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	DS000-S2-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podstawy kombinatoryki:               <ol style="list-style-type: none"> <li>metody zliczania,</li> <li>zasada włączeń i wyłączeń,</li> <li>funkcje tworzące,</li> <li>rekurencja.</li> </ol> </li> <li>Elementy probabilistyki:               <ol style="list-style-type: none"> <li>podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa,</li> <li>zastosowanie metod probabilistycznych w kombinatoryce.</li> </ol> </li> <li>Podstawy teorii grafów:               <ol style="list-style-type: none"> <li>drzewa,</li> <li>spójność grafów,</li> <li>cykle Eulera i Hamiltona,</li> <li>kolorowanie grafów,</li> <li>grafy planarne,</li> <li>skojarzenia w grafach,</li> <li>twierdzenie Ramseya.</li> </ol> </li> </ul>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	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	DS_W01
<b>Kod efektu</b>	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	DS_W01
<b>Kod efektu</b>	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	DS_W02

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	DS_U01
<b>Kod efektu</b>	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	DS_U20

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
-------------------	-----

**Część I**

Opis	Umie stawiać pytania prowadzące do rozwiązania problemu a nie jego ukrycia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Umie odróżnić prawdę od fałszu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K02



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-0121
Nazwa przedmiotu	Analiza matematyczna 2
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
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, Informatyka, semestr 2, r. ak. 2016/2017, grupy E1-E4, Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok I, Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 2
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S2-ISP-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	45.00 h
Ćwiczenia	45.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	70	2.80
Razem	168	6.72 ( 6.00)

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	70
---	----

**03. Treści kształcenia**

Suma całkowita, definicja całki Riemanna. Górna i dolna całka Darboux. Twierdzenia o funkcjach całkowalnych w sensie Riemanna. Własności całki Riemanna. Interpretacja geometryczna całki Riemanna. Definicja całki oznaczonej i jej własności. Twierdzenie główne rachunku całkowego. Wzór Newtona-Leibniza. Twierdzenie o całkowaniu przez podstawienie. Twierdzenie o całkowaniu przez części. Twierdzenie o wartości średniej rachunku całkowego. Wzory rekurencyjne dla pewnych całek oznaczonych. Definicja całki niewłaściwej I rodzaju, wartość główna całki. Definicja całki niewłaściwej II rodzaju. Obliczanie pól obszarów normalnych. Obliczanie długości łuku prostokątnego. Obliczanie pól i objętości brył obrotowych. Definicja szeregu liczbowego, jego sumy częściowej i sumy szeregu. Szereg Dirichleta i szereg geometryczny. Warunek konieczny zbieżności szeregu. Kryterium porównawcze zbieżności szeregu o wyrazach nieujemnych. Szeregi o wyrazach dowolnych, zbieżność bezwzględna. Kryterium Cauchy'ego i kryterium D'Alemberta zbieżności szeregu. Szeregi naprzemienne, kryterium Leibniza, zbieżność warunkowa. Zamiana kolejności sumowania w szeregach. Twierdzenie Riemanna. Zbieżność punktowa i jednostajna ciągu funkcyjnego. Własności ciągów jednostajnie zbieżnych. Szereg funkcyjny punktowo i jednostajnie zbieżny. Kryterium Weierstrassa. Całkowanie i różniczkowanie szeregu funkcyjnego wyraz po wyrazie. Twierdzenie Abela. Promień zbieżności szeregu potęgowego, twierdzenie Cauchy'ego-Hadamarda. Całkowanie i różniczkowanie szeregu funkcyjnego wyraz po wyrazie. Szereg Taylora i Maclaurina. Rozwijanie funkcji w szereg Taylora. Rozwinięcie funkcji eksponentialnej, sinus i cosinus w szereg Maclaurina. Wzory Eulera. Szereg trygonometryczny Fouriera. Warunki Dirichleta. Twierdzenie Dirichleta. Rozwijanie funkcji w szereg sinusów i cosinusów. Definicja metryki. Przykłady różnych metryk. Definicje kuli, sfery, odległość punktu od zbioru. Zbieżność w przestrzeniach metrycznych. Zupełność. Iloczyn skalarny. Ortogonalność. Definicja normy i jej własności. Twierdzenie Banacha o punkcie stałym. Metoda kolejnych przybliżeń. Zbiory otwarte, domknięte, przestrzenie topologiczne. Zbiory gęste. Zbiory zwarte. Spójność. Granice i ciągłość funkcji wielu zmiennych. Funkcja różniczkowalna, pochodna kierunkowa, pochodne cząstkowe, gradient funkcji. Zastosowanie różniczek do obliczeń przybliżonych. Pochodne i różniczkowanie wyższych rzędów. Twierdzenie Schwarz'a. Różniczkowanie funkcji złożonej jednej i wielu zmiennych. Wzór Taylora dla funkcji wielu zmiennych. Warunek konieczny istnienia ekstremum. Warunki wystarczające do istnienia ekstremum funkcji wielu zmiennych. Wartości największe i najmniejsze funkcji wielu zmiennych. Określenie funkcji uwikłanej wielu zmiennych. Twierdzenie o istnieniu funkcji uwikłanej. Twierdzenie o pochodnej funkcji uwikłanej. Warunek konieczny i wystarczający istnienia ekstremum funkcji uwikłanej jednej zmiennej. Funkcja wektorowa jednej zmiennej, ciągłość i różniczkowalność. Interpretacja geometryczna pochodnej funkcji wektorowej. Funkcja wektorowa wielu zmiennych, ciągłość i różniczkowalność. Wykresy funkcji wektorowych – opis powierzchni. Macierz Jakobiego. Jakobian przekształcenia. Współrzędne biegunowe, walcowe i sferyczne. Płata regularny i płaszczyzna styczna do płata zadanego w postaci jawnej i parametrycznej. Definicja i własności operatorów różniczkowych gradientu, diwergencji i

**Część I**

rotacji. Miara Jordana w  $R^n$ . Definicja i własności całki Riemanna. Obszary normalne. Całki iterowane. Twierdzenie o całkowaniu przez podstawienie. Całki po-dwójne i potrójne. Interpretacja geometryczna całki podwójnej i potrójnej.

**Tabela: Efekty uczenia się****Wiedza**

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawowe własności przekształceń ciągłych przestrzeni metrycznych i przestrzeni unormowanych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W01
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna teorię szeregów liczbowych i szeregów funkcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W01
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych oraz jego zastosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W01
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Zna teorię całek wielokrotnych Riemanna i metody ich całkowania w różnych układach współrzędnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W01

**Umiejętności**

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi badać zbieżność szeregów liczbowych bezwzględną i warunkową. Umie badać zbieżność punktową i jednostajną ciągów i szeregów funkcyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U09, DS_U15
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi znajdować granice funkcji wielu zmiennych, badać ciągłość. Potrafi obliczać oraz stosować pochodne cząstkowe dowolnego rzędu, poszukiwać ekstremów lokalnych i globalnych. Potrafi stosować ekstremów lokalnych i globalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U09, DS_U15
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi obliczyć całkę Riemanna po obszarze normalnym, we współrzędnych kartezjańskich, biegunowych, walcowych i sferycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U09, DS_U15
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Umie stosować całkę podwójną i potrójną do obliczania pól powierzchni oraz objętości brył.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U09, DS_U15

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0125
Nazwa przedmiotu	Algebra liniowa w analizie danych
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
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
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S2-ISP-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	
Ćwiczenia	30.00 h
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	42	1.68
Razem	107	4.28 ( 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	42
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	macierze i operacje na nich <ul style="list-style-type: none"><li>• ortogonalność w przestrzeniach liniowych, rzuty ortogonalne, macierze ortogonalne</li><li>• zagadnienie własne i zastosowania</li><li>• faktoryzacje macierzy: QR, LU, diagonalizacja, rozkład wg wartości osobliwych</li><li>• dodatnia/nieujemna określoność macierzy i zastosowanie takich m.</li><li>• normy macierzowe</li><li>• kodowanie informacji-kody liniowe</li></ul>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę z matematyki, obejmującą algebrę liniową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W01
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma wiedzę ogólną w zakresie metod i algorytmów stosowanych w algebrze liniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W06

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z algebry liniowej do modelowania procesów liniowych z wykorzystaniem układów równań liniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi rozwiązywać układy równań liniowych, opisywać zbiory rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi znajdować bazy przestrzeni wektorowych oraz współrzędne wektorów w zadanych bazach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi znajdować macierze przekształceń liniowych oraz ich postać kanoniczną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi pracować indywidualnie, formułować pytania dotyczące przerabianego materiału i dyskutować w grupie nad poprawnością rozwiązań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K02, DS_K05

**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	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S2-ISP-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

<b>Kod efektu</b>	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	DS_U23, DS_U29
<b>Kod efektu</b>	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 działań sportowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U23, DS_U29
<b>Kod efektu</b>	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	DS_U23, DS_U29

**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	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S2-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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

<b>Kod efektu</b>	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	DS_W11, DS_W14, DS_W16

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	DS_U19
<b>Kod efektu</b>	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	DS_U19
<b>Kod efektu</b>	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	DS_U19
<b>Kod efektu</b>	U04

**Część I**

Opis	Słuchanie: Student potrafi zrozumieć dłuższe wypowiedzi i wykłady, oraz nadążać 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	DS_U19

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	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	DS_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-0247
Nazwa przedmiotu	Wybrane zagadnienia filozofii informatyki
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 2, Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok II, Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 4
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S2-ISP-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	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	60	2.40 ( 2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<p>Osią tematyczną zajęć są następujące zagadnienia: <b>1) Filozofia i jej działy. Filozofia a informatyka.</b> - podział filozofii na epistemologię, ontologię i aksjologię (w tym: etykę); filozofia a nauki szczegółowe; zagadnienia filozoficzne w informatyce. <b>2) Co informatyka zawdzięcza filozofii i filozofom? Perspektywa historyczna</b> - odniesienia m.in. do koncepcji Pitagorejczyków, Platona, Pascala, Leibniza, Turinga, Searle'a. <b>3) Filozoficzna analiza informatyki jako nauki.</b> - jakiego rodzaju nauką jest informatyka?; jej podstawowe pojęcia: informacja, algorytm, automat; związki z innymi naukami (w tym: z matematyką); status metodologiczny badań nad sztuczną inteligencją. <b>4) Zagadnienia ontologiczne związane z informatyką.</b> - czy informatyka potrzebuje ontologii; jakiego rodzaju bytem jest informacja; czym są obiekty wirtualne; głęboka struktura świata: analogowa czy cyfrowa? <b>5) Zagadnienia epistemologiczne związane z informatyką.</b> - rozróżnienie danych, informacji i wiedzy; granice metody algorytmicznej; problemy nieobliczalne; problem z prawdą w wieku sztucznej inteligencji. <b>6) Związki informatyki z filozofią umysłu.</b> - informatyczne modele umysłu (logicystyczne vs koneksjonistyczne); czy umysł jest algorytmiczny?; czy maszyna może myśleć? <b>7) Zagadnienia etyczne związane z informatyką</b> (w tym: sztuczną inteligencją) - czy zawód programisty jest etycznie neutralny?; czy systemy informatyczne powinny podlegać jakimś normom etycznym?; czym jest godna zaufania sztuczna inteligencja (trustworthy AI)? Powyższa lista zagadnień może być modyfikowana i uzupełniona w miarę zapoznawania się uczestników z tematyką omawianą w czasie wykładów.</p>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Student zna główne działy filozofii, rozumie, na czym polegają różnice między filozofią i naukami szczegółowymi, w tym informatyką oraz naukami informacyjnymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W14
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Student zna podstawowe zagadnienia ontologiczne, epistemologiczne i aksjologiczne związane z teorią i zastosowaniami informatyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W14
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Student posiada podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia etycznych uwarunkowań i konsekwencji działalności inżynierskiej w informatyce, wraz ze zrozumieniem ich aspektów prawnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W14, DS_W16
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Student potrafi stosować pojęcia filozoficzne, pochodzące z różnych działów filozofii, do interpretacji wyników badań informatycznych i oceny ich wpływu na współczesną cywilizację.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U17
<b>Kod efektu</b>	U02

## Część I

Opis	Student potrafi porozumiewać się i dyskutować w środowisku zawodowym i innym, argumentować i oceniać stanowiska w sposób profesjonalny, posługując się specjalistyczną terminologią i różnymi środkami komunikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U23
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Student potrafi zidentyfikować i ocenić zagrożenia i wyzwania etyczne, związane z zastosowaniami informatyki, w tym sztucznej inteligencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U17
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Student potrafi planować i organizować pracę indywidualnie oraz w zespole, a także współdziałać w zespołach interdyscyplinarnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U23, DS_U29

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Student jest przygotowany do krytycznej oceny swojej wiedzy, jej aktualności i przydatności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Student rozumie społeczne, etyczne i inne pozatechniczne aspekty oraz konsekwencje działalności inżyniera, zna wartość współpracy interdyscyplinarnej oraz jest świadomy odpowiedzialności za wpływ systemów informatycznych na otoczenie społeczne i interes publiczny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01, DS_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0235
Nazwa przedmiotu	Techniki wizualizacji danych
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3, Przedmioty obieralne, Informatyka, Przedmioty obieralne, Informatyka, II st. sem. zimowy, Informatyka, Przetwarzanie i analiza danych, sem. 2z3, r. ak. 2017/18, grupa EPAD2, Informatyka i Systemy Informacyjne, Przetwarzanie i analiza danych, semestr 2 z 3, Informatyka i Systemy Informacyjne, Przetwarzanie i analiza danych, semestr 3 z 4, Matematyka, I stopień, rozliczenie po 6 semestrze, Przedmioty obieralne, sem. zimowy, matematyka, stacjonarne II st., Przedmioty obieralne, wydz. MiNI PW, Przedmioty obieralne uruchomione w sem. zimowym 2018/2019
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S3-ISP-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
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	50	2.00
Razem	110	4.40 ( 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	50	

## 03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<p><b>Wykład:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Historia grafiki statystycznej.</li> <li>2. Percepcja obrazu oraz związek z prezentacją danych.</li> <li>3. Percepcja kolorów oraz związek z prezentacją danych.</li> <li>4. Percepcja zależności w danych oraz związek z prezentacją danych.</li> <li>5. Dobór cech elementu wykresu (długość, pole, kąty, kolory) do zmiennych mierzonych zgodnie z różnymi skalami (ilorazowa, różnicowa, uporządkowana, nominalna).</li> <li>6. Oprogramowanie do przygotowania grafiki statystycznej, w szczególności pakiet ggplot2 w R oraz pakiet matplotlib w języku Python.</li> <li>7. Oprogramowanie do przygotowania grafiki interaktywnej w pakiecie plotly - R i Python.</li> <li>8. Oprogramowanie do przygotowania interaktywnych aplikacji, w szczególności pakiet shiny w R.</li> <li>9. Przykłady udanych i nieudanych grafik statystycznych z mediów i artykułów naukowych.</li> </ol> <p><b>Laboratorium:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biblioteki do tworzenia wykresów statystycznych: ggplot2, matplotlib, seaborn.</li> <li>2. Rozszerzenia do ggplot2: ggrepel, patchwork, maps.</li> <li>3. Biblioteki do tworzenia grafiki interaktywnej: plotly.</li> <li>4. Biblioteki do tworzenia interaktywnych maps: leaflet oraz grafów: igraph.</li> <li>5. Biblioteki do tworzenia raportów: rmarkdown, knitr, DT.</li> <li>6. Biblioteki do tworzenia interaktywnych aplikacji: shiny.</li> </ol> <p><b>Projekt:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykonanie dwóch projektów dotyczących wizualizacji rzeczywistych zbiorów danych.</li> <li>2. Prezentacja oraz krytyczna dyskusja na temat opracowanych wizualizacji.</li> </ol>
--------------------	---

## Tabela: Efekty uczenia się

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna i potrafi używać narzędzi do graficznej prezentacji danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W09
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna zasady percepcji liczb, geometrii, kolorów, zna gramatykę języka wizualizacji danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W09

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi korzystać z języka R, pakietu ggplot2 lub innych narzędzi do tworzenia wykresów statystycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U04
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi korzystać z bibliotek D3 i innych narzędzi do tworzenia interaktywnych wizualizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U12
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi krytycznie analizować wizualizację danych i zestawiać ją z zależnościami pomiędzy danymi.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U03
---	--------

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi w zespole tworzyć i poprawiać graficzną prezentację danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K05



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0234
Nazwa przedmiotu	Rachunek prawdopodobieństwa
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3, Matematyka, I st. - przedmioty obieralne i kontynuowane, sem. 5, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, II rok, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3, 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 uruchomione w semestrze zimowym 2022/2023
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S3-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>Powtórka z kombinatoryki i elementarnego rachunku zbiorów. Przestrzeń zdarzeń elementarnych z przykładami jej opisu. Ogólna definicja prawdopodobieństwa. Zdarzenia losowe i ich opis.</p> <p>Prawdopodobieństwo klasyczne i geometryczne. Prawdopodobieństwo warunkowe, wzór Bayesa, niezależność zdarzeń, schemat Bernoulli'ego, lemat Borela-Cantelli'ego.</p> <p>Zmienne losowe i metody opisu ich rozkładów. Dystrybuanta. Miary dyskretne, absolutnie ciągłe i mieszane. Przegląd rozkładów dyskretnych i typu ciągłego.</p> <p>Niezależność zmiennych losowych. Zmienne wielowymiarowe. Wartość oczekiwana. Wstęp do teorii miary oraz ogólna definicja wartości oczekiwanej.</p> <p>Funkcje zmiennych losowych i ich rozkłady.</p> <p>Kwantyle, momenty i wariancja zmiennej losowej. Nierówność Parametry wektora losowego i wielowymiarowy rozkład normalny. Definicja i podstawowe własności funkcji generujących momenty oraz funkcji charakterystycznej, związki z momentami. Słaba zbieżność rozkładów. Centralne twierdzenie graniczne dla niezależnych zmiennych losowych i jego zastosowania. Słabe prawa wielkich liczb. Zbieżność prawie wszędzie. Mocne prawo wielkich liczb i jego konsekwencje dla statystyki.</p> <p>Warunkowa wartość oczekiwana.</p>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Zna podstawy rachunku prawdopodobieństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W02
Kod efektu	W02
Opis	Zna pojęcie zmiennej losowej i wektora losowego, metody ich opisu oraz ich charakterystyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W02
Kod efektu	W03
Opis	Zna podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W02
Kod efektu	W04
Opis	Zna prawa wielkich liczb oraz centralne twierdzenia graniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W02
Kod efektu	W05
Opis	Zna podstawy ogólnej teorii miary i funkcji mierzalnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W01, DS_W02
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi obliczać prawdopodobieństwa zdarzeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U02
Kod efektu	U02
Opis	Umie wyznaczać charakterystyki zmiennych losowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U02
Kod efektu	U03
Opis	Umie znajdować rozkłady funkcji zmiennych losowych.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U02
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi stosować twierdzenia graniczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U02

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0233
Nazwa przedmiotu	Metody numeryczne
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S3-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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

Treści kształcenia	<p><b>Program wykładu:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementy analizy numerycznej (zadanie numeryczne i jego uwarunkowanie; podstawowe własności arytmetyki zmiennopozycyjnej; poprawność numeryczna algorytmów; normy wektorów i macierzy).</li> <li>2. Uwarunkowanie zadania rozwiązywania układu równań liniowych.</li> <li>3. Metody bezpośrednie rozwiązywania układów równań liniowych (metoda eliminacji Gaussa i jej warianty, metody oparte na rozkładach macierzy: Cholesky'ego, LU, PLU).</li> <li>4. Numeryczne obliczanie wyznaczników macierzy, macierzy odwrotnej i wskaźników uwarunkowania macierzy.</li> <li>5. Metody iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych (metody: Jacobiego, Gaussa-Seidla, SOR, Richardsona, algorytm iteracyjnego poprawiania; twierdzenia o zbieżności metod iteracji prostej).</li> <li>6. Rozwiązywanie równań nieliniowych (metody dla równań skalarnych: bisekcji, siecznych, stycznych, parabol, Halley'a; metody dla układów równań: metoda iteracji prostej i metoda Newtona).</li> <li>7. Interpolacja funkcji jednej zmiennej (postać Lagrange'a i Newtona wielomianu interpolacyjnego; interpolacja Hermite'a; wybór węzłów interpolacji; twierdzenia o błędzie interpolacji).</li> <li>8. Kwadratury Newtona-Cotesa.</li> <li>9. Wielomiany ortogonalne.</li> <li>10. Aproksymacja średniokwadratowa.</li> </ol> <p><b>Program ćwiczeń:</b> 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 elementów optymalnych w sensie aproksymacji średniokwadratowej, własności norm wektorów i macierzy, własności pewnych macierzy (dodatnio określonych, redukowalnych, diagonalnie dominujących, ortogonalnych, unitarnych i innych).</p> <p><b>Program laboratorium:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie z wybranym systemem obliczeń matematyczno-numerycznych.</li> <li>2. Implementacje oraz badanie własności numerycznych wybranych metod i algorytmów omawianych na wykładzie.</li> </ol>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma wiedzę w zakresie algorytmów numerycznych algebry liniowej i analizy matematycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W06, DS_W08
<b>Kod efektu</b>	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	DS_W08

## Część I

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi oceniać poszczególne metody numeryczne pod kątem ich złożoności obliczeniowej oraz niestabilności numerycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U13
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi używać pakietów numerycznych do rozwiązywania układów równań liniowych, wyznaczania rozkładu macierzy na czynniki, obliczania wskaźników uwarunkowania macierzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U15
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi używać pakietów numerycznych do rozwiązywania równań nieliniowych, przybliżonego całkowania, interpolacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U06

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0236
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane programowanie obiektowe i funkcyjne
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3, Przedmioty obieralne, wydz. MiNI PW, 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 uruchomione w semestrze zimowym 2022/2023
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S3-ISP-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	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	53	2.12
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	103	4.12 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	53

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<b>Wykład:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Wprowadzenie</li><li>2. Pomiar czasu</li><li>3. Klasy wewnętrzne i abstrakcyjne</li><li>4. Programowanie funkcyjne. Wyrażenie lambda i interfejsy funkcyjne</li><li>5. Strumienie danych</li><li>6. Programowanie generyczne, refleksje, klasy pośredniczące i adnotacje Lokalizacja</li><li>7. Aplikacje sieciowe</li><li>8. Wzorce projektowe</li></ol> <b>Laboratorium:</b> Przez połowę semestru studenci wykonują podczas zajęć zadania punktowane (5 lub 6 zadań). Poszczególne zadania ilustrują treści przekazane podczas wykładu. Dodatkowo można wykonać jedno zadanie poprawkowe. Druga połowa semestru jest przeznaczona na samodzielną realizację zadania projektowego.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań informatycznych realizowanych w języku Java SE.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W08, DS_W14

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Ma umiejętność tworzenia aplikacji w języku Java SE.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U11
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi przetwarzać w sposób funkcjonalny strumienie danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U13

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych związaną z rozwojem języków programowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-0231
Nazwa przedmiotu	Algorytmy i struktury danych 1
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3, Przedmioty do rankingów - Informatyka, I stopień, s. 3, Informatyka, semestr 3, r. ak. 2017/18, grupy E1-E4, Informatyka, semestr 3, r. ak. 2016/2017, grupy D1-D4, Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok II, Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S3-ISP-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	45	1.80
Razem	128	5.12 ( 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	45
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	Wprowadzenie. Podstawowe struktury danych. Badanie poprawności algorytmów. Analiza złożoności obliczeniowej algorytmów: Pojęcie złożoności obliczeniowej. Notacje asymptotyczne – definicje i własności. Warianty złożoności (pesymistyczna, optymistyczna, średnia, zamortyzowana). Rzędy wielkości złożoności, przykładowe algorytmy. Klasy problemów P, NP, NPC. Metody projektowania algorytmów: Strategia dziel i zwyciężaj, rekurencja, programowanie dynamiczne, programowanie zachłanne, algorytmy z powrotami, algorytmy heurystyczne Kolejki priorytetowe. Kopiec i dwukopiec, Kopce łączalne. Kolejki dwumianowe, Kopce Fibonacciego Słowniki. Wyszukiwanie w tablicach. Drzewa wyszukiwań BST, AVL, drzewa czerwono-czarne, optymalne, samoorganizujące się. B-drzewa, 2-3 i 2-3-4 drzewa. Wyszukiwanie pozycyjne, Kodowanie mieszające. Algorytmy UNION-FIND. Reprezentacja listowa. Reprezentacja drzewiasta Sortowanie. Sortowanie wewnętrzne przez porównania. Sortowanie pozycyjne. Sortowanie przez zliczanie. Sortowanie zewnętrzne. Zadanie wyboru
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną i szczegółową w zakresie podstawowych struktur danych oraz algorytmów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W08
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane do analizy złożoności obliczeniowej algorytmów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W08

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Ma umiejętność formułowania algorytmów i ich programowania z użyciem przynajmniej jednego z popularnych narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U25
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi ocenić złożoność obliczeniową algorytmów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U14
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi zidentyfikować i wykorzystać dyskretne struktury danych do analizy i rozwiązywania problemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U13

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie znaczenie wiedzy matematycznej w opisie procesów, tworzeniu modeli, zapisie algorytmów i innych działaniach w obszarze informatyki oraz potrzebę zasięgania opinii ekspertów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01, DS_K02, DS_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1050-DS000-ISP-0237
Nazwa przedmiotu	Fizyka 1
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S3-ISP-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	40	1.60
Razem	90	3.60 ( 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	40
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Kinematyka. Dynamika Newtona. Siły bezwładności. Zasady zachowania w mechanice. Ruch harmoniczny. Dynamika bryły sztywnej. Szczególna teoria względności. Grawitacja. Równania Lagrange'a. Elektrostatyka. Własności wektorowe pól. Prąd stacjonarny. Magnetyzm. Indukcja elektromagnetyczna. Równania Maxwella. Fale elektromagnetyczne
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
Kod efektu	W01

**Część I**

Opis	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującą mechanikę i elektromagnetyzm, w tym zagadnienie dotyczące prądu elektrycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W07

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U20

**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	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S3-ISP-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	DS_W11, DS_W14, DS_W16

#### 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	DS_U19
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	DS_U19
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	DS_U19
Kod efektu	U04

**Część I**

Opis	Słuchanie: Student potrafi zrozumieć dłuższe wypowiedzi i wykłady, oraz nadążać 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	DS_U19

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	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	DS_K01

**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	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S3-ISP-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

<b>Kod efektu</b>	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	DS_U23, DS_U29
<b>Kod efektu</b>	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 działań sportowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U23, DS_U29
<b>Kod efektu</b>	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	DS_U23, DS_U29

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0355
Nazwa przedmiotu	Procesy stochastyczne
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 5
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S4-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Definicja procesu stochastycznego. Podstawowe pojęcia związane z procesami stochastycznymi. Wstępna klasyfikacja procesów.</li><li>2. Łącuchy Markowa z czasem dyskretnym. Stacjonarność i ergodyczność.</li><li>3. Zastosowania algorytmiczne łańcuchów Markowa (zarys metod Markov Chain Monte Carlo).</li><li>4. Proces Poissona i jego uogólnienia.</li><li>5. Łącuchy Markowa z czasem ciągłym.</li><li>6. Procesy gaussowskie i ich zastosowania w uczeniu maszynowym.</li><li>7. Elementy ogólnej teorii procesów stochastycznych (twierdzenie Kołmogorowa o istnieniu procesu o zadanych rozkładach skończenie wymiarowych, twierdzenie o istnieniu modyfikacji ciągłej).</li><li>8. Proces Wienera. Konstrukcja i podstawowe własności.</li><li>9. Ukryte modele Markowa i ich zastosowania.</li></ol>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna definicje i podstawowe sposoby opisu procesów stochastycznych. Zna pojęcie zależności markowskiej, łańcucha i procesu Markowa, oraz ich podstawowe własności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W02
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawowe algorytmy Monte Carlo oparte na łańcuchach Markowa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W02
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Zna proces Wienera, jego konstrukcję i najważniejsze własności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W02
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Zna proces Poissona, jego konstrukcję i najważniejsze własności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W02

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Umie badać własności trajektorii procesów stochastycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Umie badać najważniejsze własności łańcuchów Markowa (stacjonarność, ergodyczność).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U08
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi identyfikować podstawowe modele stochastyczne, takie jak ruch Browna, proces Poissona i złożony proces Poissona.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
-------------------	-----

**Część I**

Opis	Rozumie potrzebę stałego podnoszenia kwalifikacji i kompetencji zawodowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Umie prawidłowo określić priorytety służące do realizacji określonego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0362
Nazwa przedmiotu	Statystyka matematyczna
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
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	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S4-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do statystyki i statystyka opisowa: przedmiot i metodologia statystyki, podstawowa terminologia, metody graficzne prezentacji danych, charakterystyki liczbowe próbek.</li> <li>2. Podstawy wnioskowania statystycznego: model statystyczny, podstawowe twierdzenie statystyki matematycznej, statystyki dostateczne, kryterium faktoryzacji, wykładnicze rodziny rozkładów.</li> <li>3. Estymacja punktowa: błąd średniokwadratowy, estymatory nieobciążone, nierówność Cramera-Rao i efektywność estymatorów, zgodność estymatorów, metody konstrukcji estymatorów, błąd standardowy estymatora.</li> <li>4. Estymacja przedziałowa: idea przedziałów ufności, metody konstrukcji przedziałów ufności, podstawowe przedziały ufności, wyznaczanie liczności próby w zadaniu estymacji przedziałowej o zadanej precyzji.</li> <li>5. Podstawy weryfikacji hipotez: rodzaje hipotez, błąd pierwszego drugiego rodzaju, moc testu, poziom istotności i rozmiar testu, testy jednostajnie najmocniejsze (lema Neymana-Pearsona i twierdzenie Karłina-Rubina); testy nieobciążone, metody konstrukcji testów, podstawowe testy parametryczne dla pojedynczej próbki oraz dla dwóch próbek, testy oparte na ilorazie wiarygodności, testowanie zgodności i test niezależności chi-kwadrat.</li> </ol>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna pojęcie modelu statystycznego, podstawowe twierdzenie statystyki matematycznej oraz pojęcie dostateczności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii estymacji (nieobciążoność, efektywność, zgodność, nierówność Cramera-Rao) oraz metody konstruowania estymatorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W03, DS_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia teorii weryfikacji hipotez (lema Neymana-Pearsona, twierdzenie Karłina-Rubina).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W03, DS_W04
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi przeprowadzić wstępną analizę danych z wykorzystaniem właściwych metod analitycznych i graficznych oraz interpretować otrzymane wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U03, DS_U04
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Umie konstruować estymatory oraz oceniać ich jakość (nieobciążoność, efektywność i zgodność).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U02, DS_U05
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi konstruować i wyznaczać przedziały ufności dla podstawowych parametrów rozkładu.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U02, DS_U05
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi weryfikować hipotezy dotyczące podstawowych parametrów rozkładu, zgodności oraz niezależności. Umie konstruować testy jednostajnie najmocniejsze.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U02, DS_U05, DS_U06

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01, DS_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-0242
Nazwa przedmiotu	Bazy danych
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 4, Informatyka, semestr 4, r. ak. 2016/2017, grupy D1-D4 (zaw. Sieci komputerowe i przedm. human.), Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok II, Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 4
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S4-ISP-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	55	2.20
Razem	120	4.80 ( 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	55
---	----

**03. Treści kształcenia**



## Część I

### Treści kształcenia

#### Program wykładu:

1. Bazy danych – definicja. Systemy zarządzania bazą danych (DBMS).
2. Relacyjne bazy danych. Modele danych i projektowanie baz danych.
3. Normalizacja i problem redundancji danych. Diagramy związków encji (ang. entity-relationship).
4. Zapewnianie jakości danych – spójność referencyjna, unikalność wartości klucza głównego, braki w danych.
5. Język SQL – selekcja i modyfikacja zawartości bazy danych. Polecenia DML i DDL.
6. Przetwarzanie transakcyjne, izolacja transakcji, transakcje rozproszone, problem blokad.
7. Programowanie serwerów baz danych – procedury składowane, funkcje, widoki, wyzwalacze.
8. Zapewnianie wydajności – indeksy, wykorzystanie planów realizacji.
9. Programowanie aplikacji klienckich – nawiązywanie połączeń, efektywne wykonanie poleceń SQL na przykładzie wykorzystania JDBC. Zagadnienia bezpieczeństwa.
10. Rozproszone bazy danych, mechanizmy replikacji danych, rozwiązania sprzyjające wysokiej dostępności (ang. high availability).
11. Pojęcie hurtowni danych i wprowadzenie do modelowania wymiarowego oraz systemów Business Intelligence.
12. Wybrane zagadnienia administracji baz danych w tym zagadnienia bezpieczeństwa na przykładzie RDBMS Oracle.
13. Wybrane zagadnienia architektury RDBMS Oracle: bazy danych, instancje, zarządzanie fizyczną organizacją danych (przestrzenie tabel, pliki), konfiguracja dostępu sieciowego, mechanizmy ochrony danych i odzyskiwania utraconych danych.
14. Wybrane zagadnienia zarządzania danymi przestrzennymi. Kategorie warstw. Wstęp do Systemów Informacji Przestrzennej (GIS).
15. Wstęp do składowania danych wielkiej skali i platform NoSQL. Platformy bazujące na klastrach relacyjnych i nierelacyjnych.

#### Program laboratorium:

1. Systemy zarządzania bazą danych (DBMS). Relacyjne bazy danych.
2. Model logiczny i fizyczny. Projektowanie baz danych. Zapewnianie spójności danych – spójność referencyjna, unikalność wartości klucza głównego. Normalizacja i problem redundancji danych.
3. Język SQL – przygotowanie kwerend.
4. Język SQL – modyfikacja danych.
5. Przetwarzanie transakcyjne, izolacja transakcji, blokady i zakleszczenia.
6. Kluczowe zagadnienia programowania aplikacji baz danych, w tym tworzenie kodu aplikacji klienckich
7. Programowanie serwerów baz danych: procedury składowane.
8. Indeksy i problematyka wydajności.
9. Fizyczna organizacja danych. Tworzenie i modyfikacja definicji tabel.

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma ogólną teoretyczną wiedzę na temat baz danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W12
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna zasady projektowania relacyjnych baz danych, ich normalizacji, zapewniania jakości danych i wydajności systemów baz danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W12
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Zna język SQL w stopniu umożliwiającym wykonywanie kwerend oraz tworzenie i modyfikacji struktury tabel; zna podstawowe mechanizmy zapewniane przez współczesne systemy zarządzania bazami danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W12

**Umiejętności**

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi formułować zapytania do baz danych w języku SQL w celu uzyskania oczekiwanych informacji, w tym w celu wykonania agregacji danych zgromadzonych w bazach danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U20, DS_U22
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi wykonywać aplikacje baz danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U28

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Zna i rozumie wpływ niewłaściwej organizacji bazy danych (brak normalizacji danych, brak właściwych indeksów) na brak akceptowalnej wydajności i brak spójności danych systemu informatycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1050-IN000-ISP-0361
Nazwa przedmiotu	Fizyka 2
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 6, Informatyka, semestr 6, r. ak. 2016/2017, grupy C1-C4 (zaw. Systemy wbudowane), Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok III, Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 6
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S4-ISP-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	68	2.72
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	118	4.72 ( 4.00)

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	50
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	Termodynamika fenomenologiczna. Molekularno-kinetyczna teoria gazów. Elementy fizyki statystycznej. Optyka geometryczna. Optyka falowa. Elementy optyki kwantowej. Wprowadzenie do fizyki współczesnej. Mechanika kwantowa. Atom wodoru. Elementy fizyki ciała stałego. Silne oddziaływania. Modele jądra i reakcji jądrowych. Promieniotwórczość. cząstki elementarne. Energetyka konwencjonalna i jądrowa.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	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	DS_W07

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do zapisu procesów, tworzenia modeli i formułowania hipotez w oparciu o matematyczną postać praw przyrody
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych źródeł, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U20
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi poprawnie stworzyć zapis przeprowadzenia eksperymentu fizycznego, w celu komunikacji jego wyników i stworzenia możliwości niezależnej ich weryfikacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U12, DS_U16

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie potrzebę zachowań profesjonalnych i przestrzegania zasad etyki, w tym uczciwości i rzetelności w raportowaniu wyników pomiarów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01

**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	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S4-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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

<b>Kod efektu</b>	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	DS_W11, DS_W14, DS_W16

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	DS_U19
<b>Kod efektu</b>	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	DS_U19
<b>Kod efektu</b>	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	DS_U19
<b>Kod efektu</b>	U04

**Część I**

Opis	Słuchanie: Student potrafi zrozumieć dłuższe wypowiedzi i wykłady, oraz nadążać 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	DS_U19

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	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	DS_K01

**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	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S4-ISP-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

<b>Kod efektu</b>	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	DS_U23, DS_U29
<b>Kod efektu</b>	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 działań sportowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U23, DS_U29
<b>Kod efektu</b>	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	DS_U23, DS_U29

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-0693
Nazwa przedmiotu	Analiza i przetwarzanie dźwięku
Wersja przedmiotu	2023L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne, Informatyka, Przedmioty obieralne, wyd. MiNI PW, Przedmioty obieralne uruchomione w sem. letnim 2018/19, Przedmioty obieralne w sem. letnim 2019/20, Przedmioty obieralne uruchomione w semestrze letnim 2021/2022, Przedmioty obieralne uruchomione w semestrze letnim 2022/2023, Przedmioty obieralne prowadzone w semestrze letnim 2024/25
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S4-ISP-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
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>

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	35	1.40
Razem	100	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	<p>Wykład: Teoria przetwarzania sygnałów. Podstawowe narzędzia analizy i przetwarzania sygnałów. Cyfrowe reprezentacje sygnału dźwiękowego, próbkowanie, kwantyzacja. Architektura cyfrowego toru dźwiękowego. Podstawowe operacje na cyfrowym sygnale dźwiękowym: miksowanie sygnałów, filtracja sygnałów, obliczenie czasowych charakterystyk sygnału: wartość średnia, energia, liczba przejść przez zero, przekształcenie Fouriera; wyodrębnianie pauz, filtracja, oszacowanie podstawowej częstotliwości dźwięku. Przetwarzanie sygnału dźwiękowego: kodowanie, kompresja, predykcja, filtracja, metody rekonstruowania sygnału dźwiękowego. Właściwości słuchu człowieka, wysokość, natężenie, barwa dźwięku. Tor głośny człowieka. Mechanizm wytwarzania sygnału mowy. Modele procesu wytwarzania mowy. Parametry mowy: częstotliwość tonu podstawowego, formanty, parametry cepstralne, parametry LPC. Perceptualne skale częstotliwości: oktawa, melowa, barkowa, parametry mel-cepstralne. Podstawy fonetyczne analizy i syntezy mowy. Rodzaje syntezy. Laboratorium: Analiza dźwięku w dziedzinie czasu. Wyznaczanie parametrów czasowych na poziomie ramki i klipu. Analiza widmowa dźwięku. FFT, spektrogram, wyznaczanie parametrów cepstralnych, wyznaczanie częstotliwości krtaniowej mowy. Cechy sygnału audio w dziedzinie częstotliwości na poziomie ramki. Rozpoznawanie mowy (np. w oparciu o współczynniki mel-cepstralne, DTW) Projekt: Projekty związane z przetwarzaniem dźwięku lub mowy, opracowanie i implementacja.</p>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna pojęcia z zakresu analizy, przetwarzania i rozpoznawania sygnałów dźwiękowych; zna zagadnienia związane z projektem cyfrowym przetwarzaniem, kompresją oraz kodowaniem dźwięku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W13
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna zagadnienia związane z wytwarzaniem, analizą, przetwarzaniem i rozpoznawaniem sygnału mowy; zna podstawy fonetycznej analizy mowy oraz systemy syntezy mowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W05, DS_W14
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi dokonać analizy sygnału dźwiękowego w oparciu o jego parametry w dziedzinie czasu i dziedzinie częstotliwości oraz przeprowadzić modyfikacje cyfrowego sygnału dźwiękowego: miksowanie sygnałów, filtrację sygnałów, kompresję; umie zaimplementować algorytmy analizy i przetwarzania dźwięku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U13
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę sygnału mowy, wyznaczyć parametry mowy oraz zaprojektować i zaimplementować układy przetwarzania mowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U13, DS_U25, DS_U28

## Część I

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole oraz zarządzać swoim czasem i dotrzymywać terminów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K02, DS_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-ZPAD
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane programowanie i analiza danych (blok obieralny)
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
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	DS000-S4-ISP-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
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	45	1.80
Razem	110	4.40 ( 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	45
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Celem bloku obieralnego „zaawansowane programowanie i analiza danych” jest dalszy rozwój kompetencji programistycznych oraz projektowania i analizy algorytmów, w tym tworzenia gotowego oprogramowania do przetwarzania i analizy danych wysokiej jakości. Student jest zobowiązany wybrać przynajmniej jeden przedmiot z bloku. Szczegółowe treści kształcenia w opisach przedmiotów oferowanych w bloku.
--------------------	---

## Część I

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

Kod efektu	W01
Opis	Zna zaawansowane techniki programowania w różnych językach, techniki tworzenia oprogramowania (pakietów, bibliotek) oraz projektowania i analizy algorytmów użytecznych w analizie danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W08, DS_W14, DS_W15, DS_W16

#### Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do tworzenia gotowego oprogramowania przydatnego w przetwarzaniu i analizie danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U10, DS_U11, DS_U12, DS_U13, DS_U14, DS_U21, DS_U23, DS_U28

#### Kompetencje społeczne

Kod efektu	K01
Opis	Rozumie wyzwania w całym procesie tworzenia oprogramowania do analizy danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01, DS_K02, DS_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0358
Nazwa przedmiotu	Metody optymalizacji
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 5, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok III, Matematyka, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 5, Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 5
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S5-ISP-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

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przykłady i klasyfikacja zadań optymalizacji.</li> <li>2. Rozwiązania globalne i lokalne zadań optymalizacji bez ograniczeń. Warunki optymalności (konieczne i dostateczne) dla zadań optymalizacji bez ograniczeń. Zbiory i funkcje wypukłe i ich znaczenie w optymalizacji.</li> <li>3. Metody spadku (z minimalizacją w kierunku) oraz metody obszaru zaufania (trust region) dla zadań optymalizacji bez ograniczeń. Ogólne warunki zbieżności metod spadku. Szybkość zbieżności metod optymalizacji.</li> <li>4. Metoda Newtona. Globalnie zbieżne metody Newtona.</li> <li>5. Metody zmiennej metryki. Metody zmiennej metryki o ograniczonej pamięci.</li> <li>6. Metoda Gaussa-Newtona dla nieliniowych zadań najmniejszych kwadratów.</li> <li>7. Warunki optymalności dla zadań optymalizacji z ograniczeniami: warunki konieczne KKT; warunki dostateczne optymalności; warunki regularności ograniczeń.</li> <li>8. Zadania dualne dla wypukłych zadań optymalizacji z ograniczeniami.</li> <li>9. Wprowadzenie do rozwiązywania zadań optymalizacji z ograniczeniami: metoda funkcji kary; metoda rozszerzonego lagrangianu.</li> <li>10. Metody SQP.</li> <li>11. Metody eliminacji zmiennych. Zadanie programowania liniowego. Metoda sympleks.</li> </ol>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu warunków optymalności zadań optymalizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W06
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma wiedzę z zakresu metod numerycznych dla liniowych zadań optymalizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W06
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Ma podstawową wiedzę z zakresu teorii i metod obliczeniowych dla nieliniowych zadań optymalizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W06

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi dokonać wyboru właściwej metod optymalizacji dla rozwiązania danego zadania optymalizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U09
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi dokonać analizy efektywności danej metody optymalizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U09

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie proces postępu w dziedzinie metod optymalizacji i konieczność ciągłego samokształcenia.



**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01, DS_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Prawidłowo ocenia skutki pozytywne i zagrożenia związane z wdrażaniem rozwiązań dotyczących metod optymalizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0354
Nazwa przedmiotu	Metody statystyki obliczeniowej
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 5, Przedmioty obieralne uruchomione w semestrze zimowym 2021/2022
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S5-ISP-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	60	2.40
Razem	130	5.20 ( 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	60
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<p>Podstawowe rozkłady macierzowe i ich wykorzystanie w analizie danych (PCA, pseudo-odwrotność), normy macierzowe. Model regresji liniowej prostej i wielokrotnej: metoda MNK, własności estymatora MNK, podstawowe testy, diagnostyka dopasowania. Metody selekcji predyktorów. Metoda Lasso i regresji grzbietowej, regresja metodą składowych głównych. Model parametryczny regresji nieliniowej i nieliniowa metoda najmniejszych kwadratów. Estymacja nieparametryczna funkcji regresji: estymator średniej ruchomej i lokalnie liniowy. Modele regresji binarnej: regresja logistyczna i probitowa. Estymatory największej wiarygodności w modelu logistycznym i ich własności. Wieloklasowa regresja logistyczna. Zastosowania w klasyfikacji. Regresja Poissonowska. Podstawowe charakterystyki stacjonarnego szeregu czasowego: funkcja autokowariancji, autokorelacji częściowej, dystrybucja i gęstość spektralna. Modele szeregu czasowego: proces autoregresyjny, średniej ruchomej, ARMA. Problem optymalnej prognozy liniowej i jego rozwiązanie. Dekompozycja niestacjonarnego procesu czasowego.</p>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawowe testy nieparametryczne dla pojedynczej próbki i wielu próbek oraz nieparametryczne metody oceny stopnia zależności między cechami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W03
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawy analizy regresji liniowej prostej i wielokrotnej, metodę najmniejszych kwadratów oraz sposoby diagnostyki dopasowania. Zna metodę Lasso, regresję grzbietową, metody regresji nieliniowej, regresji logitowej oraz probitowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W03, DS_W04
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Zna podstawowe metody liniowe i nieliniowe klasyfikacji: LDA, klasyfikację logistyczną, SVM, QDA i drzewa klasyfikacyjne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W04
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Zna podstawowe charakterystyki i modele szeregu czasowego. Zna metody dekompozycji szeregu czasowego oraz metody prognozowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W02, DS_W03, DS_W04

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi dobrać test nieparametryczny właściwy do badanego zagadnienia i umie zastosować ów test w praktyce. Potrafi ocenić stopień zależności cech.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U05, DS_U06
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Umie dobrać właściwy model regresji oraz przeprowadzić jego diagnostykę. Umie przeprowadzić selekcję zmiennych modelu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U05, DS_U06
<b>Kod efektu</b>	U03

**Część I**

Opis	Umie zastosować właściwą metodę klasyfikacji i ocenić jej skuteczność.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U06
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Umie dopasować i przeprowadzić diagnostykę dopasowania podstawowych klas szeregów czasowych. Umie dokonać predykcji i ocenić jej błąd.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U06, DS_U08
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-MD000-LSP-0352
Nazwa przedmiotu	Wstęp do uczenia maszynowego
Wersja przedmiotu	2027Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Matematyka i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 5, Przedmioty obowiązkowe, sem. 1, SMAD, Przedmioty obieralne uruchomione w semestrze zimowym 2022/2023
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S5-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

## Część I

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Zadanie klasyfikacji. Dokładność / błąd klasyfikacji. Zbiór uczący i testowy, krosvalidacja.</li><li>2. Krzywe ROC.</li><li>3. Regresja logistyczna.</li><li>4. Drzewa decyzyjne.</li><li>5. Komitety klasyfikatorów: bagging, lasy losowe.</li><li>6. Komitety klasyfikatorów: AdaBoost, gradient boosting.</li><li>7. Maszyny wektorów podpierających.</li><li>8. Metody jądrowe.</li><li>9. Inne metody klasyfikacji: naiwny klasyfikator bayesowski, metoda najbliższych sąsiadów.</li><li>10. Podstawy wstępnego przetwarzania danych.</li><li>11. Sieci neuronowe jako klasyfikatory.</li><li>12. Analiza skupień: metoda k-średnich, metody hierarchiczne.</li><li>13. Analiza skupień: affinity propagation.</li><li>14. Podstawy teorii uczenia: model PAC, skończone przestrzenie hipotez.</li><li>15. Podstawy teorii uczenia: wymiar VC.</li></ol>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawowe metody uczenia maszynowego stosowane w zadaniach klasyfikacji i regresji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W05
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawowe metody modelowania statystycznego stosowane w zagadnieniach regresji i klasyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W04

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Umie zastosować metody statystyczne i uczenia maszynowego do rozwiązywania praktycznych problemów prognozowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U08
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Umie dobierać i stosować metody uczenia maszynowego i ustalać parametry tych metod.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U07
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi tworzyć, rozwijać i implementować algorytmy uczenia maszynowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U13
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Umie interpretować parametry modeli i przeprowadzać diagnostykę modeli.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U06

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Umie formułować wnioski z procesu modelowania z użyciem uczenia maszynowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0232
Nazwa przedmiotu	Inżynieria systemów informatycznych
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
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
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S5-ISP-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
Laboratorium	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	53	2.12
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	103	4.12 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	53

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<p>Wykład: Pojęcia wstępne: programowanie jako proces inżynierski, podstawowe potrzeby prowadzące do konieczności wykorzystania inżynierii oprogramowania, wprowadzenie pojęcia pracy grupowej i skalowalności projektu. Modele rozwoju oprogramowania: kaskadowy, spiralny, piramida, XP, Open-Source. Wymagania stawiane przed twórcą oprogramowania. Wymagania stawiane przed produktem końcowym. Omówienie faz rozwoju projektu: planowanie, analiza (szacowanie złożoności oprogramowania), projektowanie (przygotowywanie pewnych dokumentów specyfikacji), implementowanie (wybór języka, zagadnienia dodatkowe), dokumentowanie (tworzenie dokumentacji), testowanie (automatyzacja i pomocne metody), instalowanie (przygotowanie pakietów dla klienta), konserwacja (przygotowywanie aplikacji do zmian i poprawek). Zagadnienia pracy grupowej: obieg dokumentów, standaryzacja procesu twórczego, motywowanie pracowników. Laboratoria: Zajęcia obejmują zagadnienia związane z inżynierią wymagań, jakością kodu źródłowego oraz modelowaniem systemów informatycznych z wykorzystaniem języka UML (diagramy klas, przypadków użycia oraz aktywności). W ramach laboratorium studenci, pracując zespołowo, zaprojektują i zaimplementują system do analizy danych i wizualizacji wyników. Prace będą poddawane bieżącej weryfikacji pod kątem poprawności zastosowanych modeli UML, kompletności opisu systemu w języku naturalnym oraz jakości implementacji. W trakcie zajęć poruszone zostaną również aspekty wykorzystania narzędzi sztucznej inteligencji (takich jak ChatGPT czy GitHub Copilot) do wspomagania procesu programowania. Studenci będą rozwijać oprogramowanie zespołowo, z zastosowaniem dobrych praktyk inżynierii oprogramowania, narzędzi do zdalnej współpracy (np. GitHub), ciągłej integracji (np. GitHub Actions) oraz planowania i monitorowania postępu prac (np. GitHub Projects).</p>
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna język UML i sposoby stosowania go w praktyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W14, DS_W15
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna modele rozwoju oprogramowania, w tym modelu kaskadowego, spiralnego, odkrywczego wraz z poszczególnymi fazami oraz niekonwencjonalne metody wytwarzania oprogramowania: open-source, scrum, itd.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W15
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą środowisk twórczych, pracy w zespole oraz narzędzi do pracy zespołowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W15
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi stworzyć model systemu w języku UML obejmujący wymagania użytkownika oraz projekt rozwiązania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U10, DS_U12, DS_U21, DS_U23, DS_U26, DS_U27
<b>Kod efektu</b>	U02



**Część I**

Opis	Potrafi zaprojektować prosty system informatyczny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U10, DS_U21, DS_U23, DS_U26, DS_U27
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi zastosować wybraną metodę oszacowania pracochłonności zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U21, DS_U23

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie zagadnienia związane z pracą grupową.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K02, DS_K03, DS_K04
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Rozumie zasady negocjowania z klientem oraz prowadzenia wywiadu związanego z określeniem wymagań użytkownika.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K03
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Zna zagadnienia związane z jakością produktów informatycznych oraz konsekwencje szybkiego rozwoju nowych technologii w informatyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01, DS_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-PAWW
Nazwa przedmiotu	Programowanie aplikacji wielowarstwowych (blok obieralny)
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 5
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S5-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	40	1.60
Razem	100	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	40
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Architektura aplikacji wielowarstwowych. Tworzenie poszczególnych warstw w różnych językach programowania: warstwy prezentacji, warstwy logiki biznesowej, warstwy przechowywania danych, aplikacji serwerowej, itp. Zapoznanie z protokołami komunikacyjnymi jak np. HTTP oraz obsługa tych protokołów w różnych językach programowania. Tworzenie usług sieciowych.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie architektury aplikacji wielowarstwowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W14, DS_W15
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma wiedzę ogólną oraz zna podstawowe techniki z zakresu tworzenia interfejsu użytkownika z wykorzystaniem odpowiedniego języka, np. HTML
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W14
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z zakresu budowy systemów komputerowych wykorzystujących protokoły komunikacyjne, np. protokół HTTP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W15

**Umiejętności**

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje ze standardów W3ORG (np. HTML, XML), integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U20
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Ma umiejętność tworzenia prostych aplikacji internetowych, w tym potrafi zabezpieczyć przesyłane dane przed nieuprawnionym odczytem, dobierając wykorzystanie zabezpieczeń stosownie do potrzeb tworzonego rozwiązania oraz potrafi zaprojektować interfejs użytkownika dla aplikacji internetowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U11, DS_U22, DS_U28
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U23

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Na przykładzie rozwoju standardów i bibliotek stosowanych do tworzenia aplikacji WWW, rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Potrafi wykazać się skutecznością w realizacji projektów o charakterze programistyczno-wdrożeniowym, wchodzących w program studiów lub realizowanych poza studiami
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0510
Nazwa przedmiotu	Automatyczne uczenie maszynowe
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne prowadzone w semestrze zimowym 2023/2024
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S5-ISP-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
Laboratorium	15.00 h
Projekt	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do automatycznego uczenia maszynowego (AutoML)</li> <li>2. Czym się charakteryzuje ten obszar uczenia maszynowego?,</li> <li>3. Rys historyczny,</li> <li>4. Systemy AutoML,</li> <li>5. Wyzwania stojące za AutoML.</li> <li>6. Miejsce AutoML w Cross Industry Standard Process for Data Mining.</li> <li>7. Wybór algorytmów do AutoML.</li> <li>8. Optymalizacja hiperparametrów modeli w AutoML.</li> <li>9. Meta-learning w AutoML.</li> <li>10. Przeszukiwanie architektur sieci neuronowych jako AutoML.</li> <li>11. Komitety modeli.</li> <li>12. Monitoring modeli AutoML.</li> <li>13. Miejsce człowieka w pipeline AutoML.</li> </ol> <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. AutoML pipeline.</li> <li>2. Przegląd dostępnych narzędzi w AutoML - Python:</li> <li>3. Auto-Sklearn 2.0,</li> <li>4. AutoGluon,</li> <li>5. Auto-WEKA 2.0,</li> <li>6. TPOT,</li> <li>7. FLAML.</li> <li>8. Optymalizacja hiperparametrów.</li> <li>9. Analiza poznanych narzędzi.</li> </ol>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W11
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do rozwiązywania zagadnień praktycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U23
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi przygotować dokumentację projektu, zawierającą między innymi przegląd źródeł literaturowych, podsumowanie wyników analizy danych oraz dokumentację systemu informatycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U21
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi inicjować, planować i przeprowadzać proste eksperymenty obserwacyjne i symulacyjne oraz dobierać właściwe techniki i narzędzia do ich realizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U15
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi interpretować wyniki przeprowadzonych eksperymentów i wyciągać wnioski, w tym dotyczące jakości modeli.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U16

## Część I

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K04
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Jest przygotowany do formułowania wniosków i prezentacji wyników w sposób zrozumiały dla szerokiego grona odbiorców
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-SKOM
Nazwa przedmiotu	Sieci komputerowe (blok obieralny)
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
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	DS000-S5-ISP-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	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	53	2.12
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	103	4.12 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	53

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Celem bloku obieralnego „Sieci komputerowe” jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami komunikacji w sieciach komputerowych, ze szczególnym uwzględnieniem standardów i protokołów niezbędnych z perspektywy wykorzystania i tworzenia usług sieciowych i organizacji współczesnych sieci komputerowych. Student jest zobowiązany wybrać jeden przedmiot z bloku. Szczegółowe treści kształcenia w opisach przedmiotów oferowanych w ramach bloku obieralnego.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Część I

### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie technologii sieciowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W13
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z zakresu sieci komputerowych i technologii sieciowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W15

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi planować i przeprowadzać proste eksperymenty związane z wykorzystaniem sieci komputerowych, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U16
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Ma umiejętność budowy prostych sieci komputerowych; potrafi pełnić funkcję administratora sieci komputerowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U24, DS_U27, DS_U28
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi zabezpieczyć przesyłane dane przed nieuprawnionym odczytem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U24



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0365
Nazwa przedmiotu	Warsztaty badawcze
Wersja przedmiotu	2028L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 6
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S6-ISP-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	15.00 h
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	53	2.12
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	47	1.88
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	53

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	47
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<p>Organizacja pracy i współpraca w zespole</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przygotowanie i monitorowanie harmonogramu prac</li> <li>• Definiowanie problemu</li> <li>• Studia literaturowe dotyczące analizowanej dziedziny</li> <li>• Przygotowywanie raportów badawczych</li> <li>• Przygotowywanie prezentacji uzyskanych wyników</li> <li>• Przygotowywanie całości raportów projektowych w języku angielskim</li> <li>• Przygotowywanie zarówno rozwiązań wartościowych dla przedsiębiorstw, jak i służących dobru publicznemu</li> <li>• Kształtowanie postaw zgodnych z etyką zawodową oraz służących dorobkowi i tradycji zawodowej.</li> <li>• Samodzielny dobór i lektura literatury naukowo-technicznej w języku angielskim poszerzającej wiedzę studentów.</li> </ul>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawowe metody modelowania statystycznego, w tym analizy regresji i klasyfikacji. Zna metody uczenia maszynowego i inteligencji obliczeniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W04, DS_W05

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do rozwiązywania zagadnień praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U23
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi przygotować dokumentację projektu, zawierającą między innymi przegląd źródeł literaturowych, podsumowanie wyników analizy danych oraz dokumentację systemu informatycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U21
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi przeprowadzić wstępną (eksploracyjną) analizę danych. Umie stosować techniki wizualizacji danych. Umie konstruować i stosować estymatory oraz testy hipotez, oceniać ich jakość i interpretować otrzymane wyniki. Umie zastosować metody statystyczne i uczenia maszynowego w zagadnieniach prognozowania. Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach. Potrafi tworzyć, rozwijać i implementować algorytmy przetwarzania i analizy danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U03, DS_U04, DS_U05, DS_U08, DS_U12, DS_U13
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi inicjować, planować i przeprowadzać proste eksperymenty obserwacyjne i symulacyjne oraz dobierać właściwe techniki i narzędzia do ich realizacji. Potrafi interpretować wyniki przeprowadzonych eksperymentów i wyciągać wnioski, w tym dotyczące jakości modeli. Posługuje się językiem angielskim w stopniu pozwalającym na porozumienie się, przeczytanie ze zrozumieniem tekstów i opisów programowych oraz przedstawienie prezentacji problemu z zakresu studiowanego kierunku studiów. Potrafi indywidualnie i we współpracy z zespołem, w tym z zespołem interdyscyplinarnym tworzyć analizy i produkty informatyczne.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U15, DS_U16, DS_U19, DS_U23
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi planować rozwój i rozwijać kompetencje zawodowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U29

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K04
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Jest przygotowany do formułowania wniosków i prezentacji wyników w sposób zrozumiały dla szerokiego grona odbiorców.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K03, DS_K05
<b>Kod efektu</b>	K03
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01, DS_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0361
Nazwa przedmiotu	Hurtownie danych i systemy Business Intelligence
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 6
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S6-ISP-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	45.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	5	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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

Treści kształcenia	<p>Studenci zapoznają się z podstawowymi i zaawansowanymi zagadnieniami hurtowni danych, w tym zastosowaniami hurtowni danych, ich projektowaniem i implementacją. Szczególna uwaga jest poświęcana roli modelu danych i technikom modelowania hurtowni danych. Druga część przedmiotu koncentruje się na systemach Business Intelligence i współczesnych możliwościach raportowania i wizualizacji danych zapewnianych przez te systemy. <b>Wykład</b> :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do hurtowni danych i systemów Business Intelligence, określenie roli hurtowni danych w architekturze systemów wspomagania decyzji, omówienie kluczowych pojęć oraz analiza podstawowych komponentów architektury systemów BI.</li> <li>2. Projektowanie modelu danych dla hurtowni danych; porównanie modeli relacyjnych i analitycznych, zasady normalizacji i ich zastosowanie w hurtowniach danych, transformacja modeli operacyjnych na potrzeby analiz.</li> <li>3. Techniki projektowania wymiarowego w tym schematy typu gwiazda i płatek śniegu. Projektowanie tabel faktów i wymiarów, identyfikacja kluczowych miar, analiza roli wymiaru czasu.</li> <li>4. Obsługa zmienności danych w czasie; znaczenie aktualizacji danych oraz rekonstrukcji historii.</li> <li>5. Znaczenie identyfikacji procesów biznesowych w projektowaniu rozwiązań DW/BI, budowanie spójności danych organizacyjnych poprzez zastosowanie wymiarów uzgodnionych.</li> <li>6. Metody integracji danych w systemach DW/BI, porównanie podejść ETL oraz ELT.</li> <li>7. Przegląd metod raportowania i wizualizacji danych oferowanych przez wybrane platformy Business Intelligence.</li> <li>8. Wykorzystanie kostek danych OLAP w raportowaniu, analiza mechanizmów optymalizacji wydajności platform DW/BI.</li> </ol> <p><b>Laboratorium:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Projektowanie modelu hurtowni danych na poziomie konceptualnym, logicznym i fizycznym zgodnie ze schematami gwiazdy oraz płatka śniegu.</li> <li>2. Implementacja przykładowych tabel faktów i wymiarów oraz tworzenie struktur fizycznych hurtowni danych w systemach zarządzania bazami danych.</li> <li>3. Zastosowanie zaawansowanych technik modelowania, w tym obsługa wymiarów zmiennych w czasie oraz danych hierarchicznych.</li> <li>4. Transformacja oraz załadunek danych do tabel faktów i wymiarów z wykorzystaniem narzędzi ETL, integracja danych z różnych źródeł, w tym źródeł internetowych.</li> <li>5. Przygotowanie kostki danych oraz wizualizacja danych z tabeli faktów i powiązanych wymiarów.</li> <li>6. Konfiguracja raportów i wizualizacji danych w systemie Business Intelligence, w tym tworzenie dynamicznych raportów i tzw. kokpitów (ang. dashboard), parametryzacja, filtrowanie oraz agregacja danych.</li> <li>7. Opracowanie dokumentacji technicznej i biznesowej dla przykładowego projektu hurtowni danych i systemu BI.</li> </ol>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W01
------------	-----

**Część I**

Opis	Ma wiedzę na temat technik modelowania danych stosowaną w budowie hurtowni danych bazującej na modelu relacyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W12

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Umie wykorzystywać systemy zarządzania bazą danych do składowania danych hurtowni danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U18
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Umie wykorzystywać platformy Business Intelligence do tworzenia interaktywnych raportów i wizualizacji zgromadzonych danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U18
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Umie pozyskiwać dane z baz danych spełniających wymogi trzeciej formy normalnej i umieszczać je w strukturach hurtowni danych, np. z wykorzystaniem kodu wykonywanego w ramach systemów zarządzania bazami danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U22

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych na przykładzie ewolucji systemów i metod składowania oraz analizy danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0362
Nazwa przedmiotu	Metody inteligencji obliczeniowej w analizie danych
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 6
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S6-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>W ramach przedmiotu omawiane są wybrane zagadnienia z zakresu sztucznych sieci neuronowych, metod ewolucyjnych, metod inteligencji rojowej, logiki rozmytej oraz innych obszarów inteligencji obliczeniowej w kontekście ich zastosowań do analizy danych, predykcji, optymalizacji oraz aproksymacji w zagadnieniach biznesowych. <b>Wykład:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wprowadzenie do sztucznych sieci neuronowych - historia, różne architektury</li> <li>2. Uczenie sztucznych sieci neuronowych – metody, techniki optymalizacji procesu nauki, problemy, dobór hiperparametrów</li> <li>3. Zastosowania sztucznych sieci neuronowych - wykrywanie wzorców w danych, redukcja wymiarowości, analiza skupień, problemy regresji i klasyfikacji</li> <li>4. Uczenie nadzorowane vs uczenie nienadzorowane – różnice, przykłady sieci neuronowych</li> <li>5. Wprowadzenie do problemu optymalizacji i zapoznanie z podstawowymi metaheurystykami optymalizacyjnymi</li> <li>6. Zastosowania metod ewolucyjnych oraz metod inteligencji rojowej do optymalizacji decyzji biznesowych</li> <li>7. Metody neuro-ewolucyjne, algorytm NEAT</li> <li>8. Wprowadzenie do logiki rozmytej i wnioskowania rozmytego</li> <li>9. Sieci neuronowo-rozmyte</li> <li>10. Podstawowe techniki uczenia ze wzmocnieniem</li> </ol> <p><b>Laboratorium</b> (przykładowe problemy / zadania):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regresja i klasyfikacja danych z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych</li> <li>2. Analiza skupień w oparciu o sieci samoorganizujące się</li> <li>3. Wykorzystanie metod inteligencji rojowej w zagadnieniach optymalizacyjnych</li> </ol>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawowe metody inteligencji obliczeniowej oraz ich wykorzystanie w analizie danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W05
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawowe architektury sieci neuronowych oraz modeli neuronowo-rozmytych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W05

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Umie skonstruować sieci neuronowe różnych typów, dobrać ich parametry i ocenić ich przydatność do rozwiązania konkretnego problemu praktycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U07
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi projektować i implementować algorytmy przetwarzania i analizy danych w oparciu o metody inteligencji obliczeniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U13
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi interpretować wyniki przeprowadzonych eksperymentów i wyciągać wnioski, w tym dotyczące jakości modeli.



**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U16
---	--------

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0353
Nazwa przedmiotu	Projekt interdyscyplinarny
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 5
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S6-ISP-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	
Projekt	45.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	53	2.12
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	103	4.12 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	8
Razem	53

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	<p><b>Projekt:</b> budowa zespołów grupujących studentów kierunków informatycznych i studentów innych wydziałów i potencjalnie uczelni, którzy zapewnią kompetencje z obszaru marketingu i zarządzania, jak również wiedzę dziedzinową pozwalającą na definiowanie wymagań dla projektów</p> <ul style="list-style-type: none"><li>przygotowanie projektów z potencjałem komercjalizacji wyników</li><li>współpraca z jednostkami centralnymi uczelni i/lub zewnętrznymi inwestorami w celu przygotowania ścieżki komercjalizacji wyników poszczególnych projektów</li></ul>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Część I

### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W11

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Ma umiejętność projektowania prostych systemów informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U23
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U28
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi wykonać prostą analizę sposobu funkcjonowania systemu informatycznego i ocenić istniejące rozwiązania informatyczne, przynajmniej w odniesieniu do ich cech funkcjonalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U10
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi planować rozwój i rozwijać kompetencje zawodowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U29

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0364
Nazwa przedmiotu	Architektura systemów informatycznych
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
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, Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 6
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S6-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia

**Wykład:**

1. Architektura klient-serwer i wielowarstwowa.
2. Architektura systemów informatycznych: systemy rozproszone modularyzacja, komunikacja synchroniczna i asynchroniczna, wzorzec model-widok-kontroler (MVC).
3. Typy architektury (fizyczna, logiczna).
4. Wirtualizacja i Cloud Computing.
5. Podstawy konteneryzacji (Docker) i orkiestracji kontenerów (Kubernetes).
6. Usługi sieciowe (web services): Service Oriented Architecture (SOA), architektura zasobowa oparta o REST.
7. Wybrane wzorce architektoniczne w tym architektura mikrousługowa.
8. Skalowanie, wysoka dostępność i wydajność systemów informatycznych.
9. Architektura systemu rozproszonego na przykładzie systemu IoT.
10. Systemy operacyjne Linux i MS Windows w kontekście projektowania systemów informatycznych.

**Laboratorium:**

1. Typowe komponenty systemów rozproszonych, w tym dostęp do serwerów katalogowych. Podstawy konfiguracji serwerów WWW, w tym np. wykorzystanie mechanizmów proxy.
2. Usługa REST – przygotowanie klienta zewnętrznej usługi REST wraz z obsługą autoryzacji.
3. Usługa REST – przygotowanie implementacji usługi eksponującej model uczenia maszynowego np. klasyfikator.
4. Testy wydajnościowe systemu informatycznego, w tym np. usługi bazującej na uczeniu maszynowym.
5. Docker – przygotowanie kontenerów, ekspozycja usług sieciowych obecnych w kontenerze, dostęp do zasobów plikowych systemu gospodarza, uruchomienie aplikacji www w kontenerze, tworzenie własnych obrazów kontenerów i ich aktualizowanie.
6. Kubernetes – instalacja środowiska Kind (Kubernetes in Docker), zarządzanie klastrem k8s, imperatywne i deklaratywne tworzenie obiektów: pod, replica set, deployment, itd. Dostęp do usług eksponowanych przez klastre k8s.
7. Przykładowe implementacje systemów IoT. Uruchomienie serwera i klienta IoT (z użyciem protokołu LwM2M), integracja serwera z bazą danych in memory (Redis). Prezentacja różnych sposobów zabezpieczenia sesji (pre-shared key, raw public key, certyfikat X.509)
8. Zaprojektowanie architektury prostego systemu/usługi z użyciem poznanych technik (serwer www, API, system DBMS, baza danych, wirtualizacja, konteneryzacja etc.) .
9. Narzędzia przydatne w implementacji złożonych architektonicznie systemów rozproszonych (dla Linux i Windows) .
10. Mini projekt – budowa aplikacji umożliwiającej pobranie danych z zewnętrznego źródła (z użyciem wybranych technologii i standardów: np. REST, HTTP/HTML, SSL, APIKEY, dostęp programowy do LLM); parsowanie pobranych danych i ich utrwalenie z wykorzystaniem bazy danych; ekspozycja danych poprzez API (REST, JSON/XML).

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i technologie inżynierskie związane z wykorzystaniem systemu operacyjnego oraz budową złożonych architektonicznie rozwiązań, w tym rozwiązań wykorzystujących technologie sieciowe i sieci komputerowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W15

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Umie analizować architekturę, wykorzystywać i rozszerzać o nowe komponenty systemy składowania i analizy danych, w tym systemy rozproszone, wykorzystując do tego celu m.in. funkcjonalność systemów operacyjnych i usług sieciowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U10, DS_U18

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych na przykładzie rozwoju systemów operacyjnych, architektury systemów informatycznych i jej ewolucji, w tym wykorzystania wirtualizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-00PRA-ISP-120
Nazwa przedmiotu	Praktyka zawodowa
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Praktyka zawodowa / Professional Placement
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S6-ISP-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	
Praktyka	120.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	120	4.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0.00
Razem	120	4.80 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	120
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	120

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	0
---	---

**03. Treści kształcenia**

Praktyka	Realizacja zadań należących do zakresu obowiązków uzgodnionego pomiędzy Wydziałem a Pracodawcą właściwych dla wiedzy i umiejętności studenta kierunku Informatyka i Systemy Informacyjne po ukończeniu 2 lub 3 roku studiów pierwszego stopnia.
----------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma wiedzę dotyczącą sposobu realizacji projektów lub procesów informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W10, DS_W15

## Część I

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Realizuje zadania w projekcie lub procesie informatycznym z wykorzystaniem ogólnie narzuconej metody i technologii.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U11, DS_U12, DS_U16, DS_U24, DS_U25, DS_U26, DS_U28

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Współdziała w zespole i/lub z przedstawicielem klienta.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01, DS_K02



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-IDUM
Nazwa przedmiotu	Inżynieria danych w uczeniu maszynowym (blok obieralny)
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
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	DS000-S6-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	55	2.20
Razem	120	4.80 ( 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	55
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<p>Celem bloku obieralnego „Inżynieria danych w uczeniu maszynowym” jest zapoznanie studentów z następującymi zagadnieniami:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining)</li><li>2. Pozyskanie danych i inżynieria cech</li><li>3. Pojęcie stroniczości modelu i wpływ danych wykorzystanych do budowy modelu na występowanie stroniczości. Konsekwencje społeczne.</li><li>4. Wstępne przekształcenie danych: typy danych, normalizacja, standaryzacja</li><li>5. Redukcja wielowymiarowości</li><li>6. Redukcja zaszumienia danych</li><li>7. Selekcja cech</li><li>8. Rodzaje braków w danych (MCAR i inne) i postępowanie w przypadku braków w danych</li><li>9. Próbkowanie danych</li></ol> <p>Student jest zobowiązany wybrać przynajmniej jeden przedmiot z bloku. Szczegółowe treści kształcenia w opisach przedmiotów oferowanych w ramach bloku obieralnego.</p>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną w zakresie wstępnego przetwarzania danych na potrzeby budowy uczenia maszynowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W05
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Ma ogólną wiedzę na temat wpływu dostępnych danych i sposobu ich wstępnego przetworzenia na uzyskiwane wyniki modelowania z użyciem metod uczenia maszynowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W05
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi przygotować i oprogramować proces pozyskania danych, przygotowania cech, uczenia i oceny modeli uczenia maszynowego np. klasyfikatorów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U13, DS_U15
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi przeanalizować wpływ sposobu przygotowania danych na działanie tworzonych modeli uczenia maszynowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U16
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie konsekwencje społeczne modelowania, w tym stroniczości modeli i jej związku z danymi wykorzystanymi w procesie modelowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K02, DS_K03
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-MA000-LSP-0524
Nazwa przedmiotu	Matematyka dyskretna 3
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
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, I st., Oferta przedmiotów obieralnych - Inżynieria i analiza danych, II st., 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 dla studentów kierunku "Matematyka i analiza danych", 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, Przedmioty obieralne uruchomione w semestrze letnim 2021/2022, Przedmioty obieralne uruchomione w semestrze letnim 2022/2023, Przedmioty obieralne prowadzone w semestrze letnim 2023/2024, Przedmioty obieralne - Inżynieria i analiza danych
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S6-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	45	1.80
Razem	110	4.40 ( 4.00)
Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:		
Godziny związane z udziałem w zajęciach	60	
Inne godziny kontaktowe	5	

Część I	
Razem	65
Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:	
Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45

### 03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Wykład: Kombinatoryka zbiorów uporządkowanych (twierdzenie Dilwortha). Teoria wyboru społecznego (twierdzenie Arrowa). Matroidy (algorytmy zachłanne, twierdzenie Edmondsa). Grafy skierowane (turnieje, Twierdzenie Eulera, Twierdzenie Diraca, ciągi de Bruijna). Twierdzenie Tutte'a o 1-faktorze. Twierdzenie Bondyego-Chvátala. Lemat Burnside'a, Twierdzenie Pólyi. Metody probabilistyczne w kombinatoryce. Konfiguracje kombinatoryczne. Geometrie skończone. Elementy ekstremalnej teorii zbiorów (Twierdzenie Turána, Twierdzenie Spernera. Twierdzenie Erdősa- Ko-Rado). Ćwiczenia: Kombinatoryka zbiorów uporządkowanych (twierdzenie Dilwortha). Teoria wyboru społecznego (twierdzenie Arrowa). Matroidy (algorytmy zachłanne, twierdzenie Edmondsa). Grafy skierowane (turnieje, Twierdzenie Eulera, Twierdzenie Diraca, ciągi de Bruijna). Twierdzenie Tutte'a o 1-faktorze. Twierdzenie Bondyego-Chvátala. Lemat Burnside'a, Twierdzenie Pólyi. Metody probabilistyczne w kombinatoryce. Konfiguracje kombinatoryczne. Geometrie skończone. Elementy ekstremalnej teorii zbiorów (Twierdzenie Turána, Twierdzenie Spernera. Twierdzenie Erdősa- Ko-Rado).
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Ma wiedzę z podstaw matematyki wyższej, obejmującą analizę matematyczną, logikę, teorię mnogości, algebrę liniową, geometrię i matematykę dyskretną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W01
Umiejętności	
Kod efektu	U01
Opis	Potrafi wykorzystać wiedzę matematyczną do opisu procesów, tworzenia modeli i rozwiązywania zagadnień praktycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0473
Nazwa przedmiotu	Składowanie danych w systemach Big Data
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 7
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S7-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	60	2.40
Razem	140	5.60 ( 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	60
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Treści kształcenia

## Wykład:

1. Przegląd zagadnień oraz oprogramowania nurtu Big Data, w tym projektów takich jak Apache Hadoop
2. Architektura systemów Big Data: pozyskiwanie danych, składowanie danych, przekazywanie danych w rozproszonej architekturze systemu, analiza danych, w tym analiza z wykorzystaniem metod uczenia maszynowego.
3. Dobór formatów i struktur danych dla składowanych danych. Formaty danych wykorzystywane do składowania danych wielkiej skali: ORC, Avro, Parquet – podobieństwa, różnice, zastosowania.
4. Pozyskiwanie danych z różnorodnych źródeł danych z wykorzystaniem platform Big Data, w tym platform takich jak Apache NiFi i/lub analogicznych.
5. Przekazywanie i utrwalanie danych strumieni zdarzeń. Pojęcie producenta, konsumenta i publikacji. Problem braku dostarczenia i wielokrotnego dostarczenia danych zdarzenia. Kluczowe aspekty wykorzystania oprogramowania Apache Kafka.
6. Przetwarzanie wsadowe a przetwarzanie strumieni danych. Wykorzystanie oprogramowania Apache Spark do wsadowego przetwarzania zbiorów danych, w tym użycie SparkSQL.
7. Programowanie rozwiązań wykorzystujących platformy Big Data z uwzględnieniem m.in. użycia równoległego i rozproszonego przetwarzania danych oraz środowisk ułatwiających tworzenie kodu przetwarzania danych w trybie wsadowym i strumieniowym.
8. Wzorce projektowe i architektoniczne np. architektura Lambda i Kappa.
9. Programowanie filtrowania i agregacji danych
10. Wybrane platformy NoSQL, architektura i unikalne aspekty fizycznego modelu danych na przykładzie Apache HBase i MongoDB.

Laboratorium: 1. Konfiguracja i integracja źródeł danych, w tym danych pochodzących z plików lokalnych, interfejsów REST API oraz strumieni zdarzeń, np. z wykorzystaniem Apache Kafka. Konfiguracja przepływów danych przy użyciu narzędzi takich jak Apache NiFi, obejmująca definiowanie przepływów, transformacje danych, ich walidację oraz sterowanie przepływem. 2. Programowanie zadań pozyskiwania danych, w tym implementacja procesów ETL z wykorzystaniem Apache NiFi i/lub Apache Spark. Realizacja typowych operacji związanych z przetwarzaniem danych, takich jak deduplikacja, uzupełnianie braków oraz konwersje typów danych. 3. Składowanie danych w formatach zoptymalizowanych pod kątem analizy, z praktycznym porównaniem formatów ORC, Parquet i Avro. Zapis i odczyt danych w tych formatach z wykorzystaniem Apache Hive, Apache Spark czy narzędzi CLI. 4. Programowanie przetwarzania wsadowego, obejmujące implementację zadań z użyciem API oferowanych przez Apache Spark. Realizacja operacji czyszczenia, filtrowania, transformacji oraz agregacji danych w środowisku Big Data. 5. Interakcja z nierelacyjnymi bazami danych (NoSQL), w zakresie projektowania schematów danych, operacji zapisu oraz odczytu, z wykorzystaniem np. Apache HBase. 6. Projektowanie architektury złożonego systemu Big Data w oparciu o wzorce architektoniczne, takie jak Lambda. Dokumentowanie komponentów systemu, przepływów danych oraz punktów przetwarzania. Dobór odpowiednich

## Część I

	technologii do realizacji poszczególnych etapów przetwarzania. Identyfikacja i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem narzędzi monitorujących, takich jak NiFi UI czy Spark Web UI.
--	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Dysponuje wiedzą na temat danych częściowo ustrukturyzowanych i kategorii danych umieszczanych w platformach Big Data oraz relacyjnych bazach danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W12

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Umie budować rozproszone systemy pozyskiwania i składowania danych integrujące samodzielnie stworzone komponenty oraz komponenty platform Big Data.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U18
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Umie pozyskiwać dane z platform Big Data i innych źródeł, jak również po opcjonalnym filtrowaniu i transformacji umieszczać je w platformach Big Data.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U22

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych na przykładzie rozwoju platform Big Data i ewolucji systemów składowania danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0474
Nazwa przedmiotu	Projekt zespołowy
Wersja przedmiotu	2028Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 7
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S7-ISP-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	
Projekt	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	20	0.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	20

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Utrwalenie zasad przemysłowego tworzenia aplikacji/systemów. Doskonalenie umiejętności tworzenia oprogramowania, podczas tworzenia aplikacji w niewielkim zespole (2 – 3 osoby). Przeprowadzanie testów jednostkowych i testów integracyjnych (w ramach kodu programu). Tworzenie zestawu dokumentacji: harmonogram prac; specyfikacja wymagań (dokumentacja biznesowa); dokumentacja architektoniczna; dokumentacja techniczna; plan testów akceptacyjnych; instrukcja obsługi, rejestr zmian.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Umiejętności



**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi stworzyć model prostego systemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U01, DS_U26
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Ma umiejętność projektowania prostych systemów informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U27
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U21, DS_U28
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi wykonać prostą analizę sposobu funkcjonowania systemu informatycznego i ocenić istniejące rozwiązania informatyczne, przynajmniej w odniesieniu do ich cech funkcjonalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U10, DS_U23
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Ma umiejętność przeprowadzania testów funkcjonalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U25

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K02
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających systemów informatycznych, które doprowadziły do poważnych strat finansowych, społecznych lub też do poważnej utraty zdrowia, a nawet życia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-0470
Nazwa przedmiotu	Praca dyplomowa inżynierska
Wersja przedmiotu	2023Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 7
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S7-ISP-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	
Praca własna	350.00 h
Projekt	0.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	15	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	25	0.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	350	14.00
Razem	375	14.00 ( 15.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	0
Inne godziny kontaktowe	25
Razem	25

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	350
---	-----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	Praca dyplomowa składa się z dwóch części: przygotowywanego w ramach 2-3-osobowego zespołu projektu dyplomowego oraz przygotowanej przez zespół części pisemnej. Projekt inżynierski: projektowanie, implementacja i testowanie. Doskonalenie umiejętności tworzenia oprogramowania w niedużym zespole (2 – 3 osoby). Utrwalenie zasad przemysłowego tworzenia aplikacji/ programu/systemu. Część pisemna pracy dyplomowej inżynierskiej: przygotowanie opracowania. Opisanie wykonanej pracy, wykorzystanie dokumentacji przygotowanej w ramach przedmiotu Projekt zespołowy. Istotne jest wyraźne zaznaczenie podziału pracy, tzn. wyspecyfikowanie obszarów, za które odpowiedzialni byli poszczególni wykonawcy w ramach wspólnie zrealizowanej pracy. Przygotowanie i redakcja części: dokumentacja techniczna, dokumentacja użytkowa, wyniki testów, kody źródłowe wraz z komentarzami. Przygotowana dokumentacja, kody źródłowe, skompilowana wersja programu dołączone są na płycie CD łącznie z pisemną częścią pracy i stanowią integralną część pracy inżynierskiej. Zespół złożony z n studentów dostarcza do dziekanatu n+2 kopie części pisemnej pracy oraz n+2 egzemplarze płyt CD z opisaną wyżej zawartością.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W15
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych. Zna typowe technologie inżynierskie w zakresie tematyki przygotowywanej pracy dyplomowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W15
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą tematu realizowanej pracy dyplomowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W15
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu prawa autorskiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W16

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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	DS_U20
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Ma umiejętność formułowania specyfikacji prostych systemów informatycznych i projektowania prostych systemów informatycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U25, DS_U26, DS_U27
<b>Kod efektu</b>	U03

## Część I

Opis	Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U21, DS_U28
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi wykonać prostą analizę sposobu funkcjonowania systemu informatycznego i ocenić istniejące rozwiązania informatyczne, przynajmniej w odniesieniu do ich cech funkcjonalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U10
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi przygotować w języku polskim i obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedziny nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu studiowanego kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U19
<b>Kod efektu</b>	U06
Opis	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U23
<b>Kod efektu</b>	U07
Opis	Rozumie potrzebę i zna możliwości dalszego kształcenia się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy i egzaminy przeprowadzane przez uczelnie, firmy i organizacje zawodowe).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U29

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie potrzebę zachowań profesjonalnych i przestrzegania zasad etyki, w tym uczciwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K02
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Jest przygotowany do realizacji projektów zespołowych o charakterze społecznym, naukowo-badawczym lub programistyczno-wdrożeniowym oraz do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-DS000-ISP-0472
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe
Wersja przedmiotu	2025Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 7
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S7-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	30	1.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	20	0.80
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	0
Razem	30

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<p>Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do obrony pracy dyplomowej poprzez monitorowanie bieżących postępów w jej przygotowaniu oraz realizację praktycznych ćwiczeń związanych z prezentacją tematu pracy dyplomowej oraz jej przebiegu (realizacji) i uzyskanych wyników. W pierwszej części semestru temat referatu jest określany przez Prowadzącego – obejmuje zakres szeroko rozumianej inżynierii i analizy danych. Prezentacja odbywa się tylko przy użyciu tablicy (jak na egzaminie dyplomowym) – bez własnych notatek, bez slajdów. Odpowiedzi są indywidualne (ok. 5 min. na temat + dyskusja). W drugiej i trzeciej części semestru każda grupa projektowa (2–3 osobowa) przedstawia referaty (slajdy; ok. 10–12 min. każdy), po których następuje krótka dyskusja (pytania z sali itp.). Referaty dotyczą realizowanych prac dyplomowych. Studenci przedstawiają:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ramowy zakres pracy,</li><li>• uzasadnienie wyboru tematu,</li><li>• przegląd literatury związanej z tematyką pracy,</li><li>• osiągnięte oraz planowane rezultaty,</li><li>• przewidywane problemy,</li><li>• podział obowiązków wśród członków zespołu,</li><li>• pomysły na przyszłe badania/rozwijanie tematu,</li><li>• itp. Studenci za każdym razem pokazują także aktualną wersję PDF pracy (celem oceny stopnia jej zaawansowania).</li></ul>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U28
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Posiada umiejętność wygłoszenia referatu na seminarium oraz krytycznej oceny referatów wygłoszonych przez inne osoby.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U12, DS_U20
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Posiada umiejętność prezentacji rezultatów wykonanej pracy - działającej aplikacji informatycznej. Potrafi ocenić jej stopień zaawansowania oraz zarówno jej zalety jak i niedostatki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U12, DS_U20

#### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Potrafi przygotować i przedstawić w sposób zrozumiały prezentację zarówno z tematyki pracy dyplomowej jak i z innej tematyki z zakresu nauk ścisłych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K05
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Potrafi podzielić się zadaniami z osobami współtworzącymi zespół dyplomowy oraz adekwatnie przydzielić role podczas prezentacji przebiegu i wyników realizacji projektu dyplomowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-0237
Nazwa przedmiotu	Transmisja danych
Wersja przedmiotu	2021Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 5, Inżynieria i analiza danych, II st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 1 z 4, Przedmioty do rankingów - Informatyka, I stopień, s. 3, Informatyka, semestr 3, r. ak. 2017/18, grupy E1-E4, Informatyka, semestr 3, r. ak. 2016/2017, grupy D1-D4, Informatyka, Przetwarzanie i analiza danych, sem. 1 z 4, r. ak. 2017/18, grupa FPAD1, Informatyka i Systemy Informacyjne, Projektowanie Systemów CAD/CAM, sem. 1 z 4 (edycja zimowa), Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, rok II, Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 3, Informatyka i Systemy Informacyjne, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 4, Informatyka i Systemy Informacyjne, Metody sztucznej inteligencji, sem. 1 z 4 (edycja zimowa), Informatyka i Systemy Informacyjne, Metody sztucznej inteligencji, sem. 2 z 4 (edycja letnia)
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S7-ISP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	55	2.20
Razem	115	4.60 ( 4.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

## Część I

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

### 03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<p>Podstawy transmisji sygnałów cyfrowych w kanałach telekomunikacyjnych przewodowych i bezprzewodowych. Opis działania podstawowych technik stosowanych w systemach telekomunikacyjnych tj. stosowanych modulacji i metod wielodostępu, organizacja strumieni przesyłania danych binarnych w sieciach telekomunikacyjnych. Najważniejsze rozwiązania i techniki wykorzystywane w sieci Internet oraz w operatorskich sieciach IP (IPv4 i IPv6) do efektywnego transportu zagregowanych strumieni danych. Sieć Internet jako przykład globalnego systemu teleinformatycznego. Model warstwowy dla Internetu (stos protokołów TCP/IP). Rodzaje aplikacji i ich wymagania związane ze świadczonymi usługami. Usługa i protokół DNS jako przykład rozwiązania "użytkowego" dla innych aplikacji Internetu. Architektura systemu DNS: system nazw domenowych i hierarchia serwerów. Usługa www jako przykład podstawowej usługi internetowej. Protokół http i jego własności. Rozwiązania zwiększające efektywność dostarczania powtarzalnych treści. Adresacja w protokole IPv4 i translacja adresów NAT. Adresacja w protokole IPv6/NDP. Warstwa transportowa sieci Internet. Protokoły UDP i TCP (komunikacja bezpołączeniowa i połączeniowa). Mechanizm socket. TCP jako przykład protokołu zapewniającego niezawodną transmisję danych: mechanizm okna, flow control, congestion control. Routing w sieciach IP: Routing wewnątrzsieciowy – zagadnienia zaawansowane. Mechanizm ECMP (Equal Cost Multi Path) i jego zastosowania. Routing hierarchiczny – działanie i konfiguracja protokołu OSPF (Open Shortest Path First) w sieci wieloobszarowej (multiple-area OSPF routing) – komunikacja między obszarami, typy obszarów i wiadomości. Protokół OSPF v3 (IPv6) – różnice w stosunku do OSPF v2. Technika MPLS (Multi Protocol Label Switching) i jej zastosowania w sieciach ISP. Protokoły dystrybucji etykiet i tworzenie ścieżek LSP (Label Switching Path). Mechanizmy inżynierii ruchu w technice MPLS. Zabezpieczanie ścieżek LSP przed skutkami awarii. Ścieżki MPLS punkt-wielopunkt i ich zastosowania. Routing międzysieciowy. Organizacja sieci Internet i wymiana ruchu między operatorami ISP (Internet Service Provider). Protokół BGP (Border Gateway Protocol) – konfiguracja zaawansowana. Wiadomości, procedury i bazy danych protokołu BGP. Atrybuty ścieżek i ich zastosowania w tworzeniu reguł routingu. Zastosowania atrybutu Community, MED, Local Preference. Dobre praktyki w routingu międzyoperatorskim (agregacja adresów, filtrowanie prefiksów, RPKI). Skalowalność sesji Internal BGP – Route Reflector, konfederacja systemów autonomicznych, MPLS shortcuts (BGP free core).</p>
--------------------	--

#### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W01
Opis	Posiada wiedzę z podstaw transmisji sygnałów cyfrowych w kanałach telekomunikacyjnych przewodowych i bezprzewodowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W13
Kod efektu	W02



**Część I**

Opis	Posiada wiedzę z działania podstawowych technik stosowanych w systemach telekomunikacyjnych tj. stosowanych modulacji, metod wielodostępu, organizacja strumieni przesyłania danych binarnych w sieciach telekomunikacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W15
<b>Kod efektu</b>	W03
Opis	Posiada wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych uwarunkowań systemów telekomunikacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W13, DS_W15
<b>Kod efektu</b>	W04
Opis	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie sieci komputerowych i technologii sieciowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W15

**Umiejętności**

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi opisać architekturę co najmniej dwóch systemów dostępowych w sieciach teleinformatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U24
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Potrafi opisać architekturę co najmniej jednego systemu sieci rdzeniowych w sieciach teleinformatycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U24
<b>Kod efektu</b>	U03
Opis	Ma umiejętność pisania prostych skryptów oraz posługiwania się systemem do obliczeń matematycznych na poziomie API
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U15
<b>Kod efektu</b>	U04
Opis	Potrafi sformułować specyfikację prostych systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji, potrafi zabezpieczyć przesyłane dane przed nieuprawnionym odczytem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U27
<b>Kod efektu</b>	U05
Opis	Potrafi samodzielnie wykonać mały projekt informatyczny związany z programowaniem na poziomie API pakietu matematycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U28

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie cykl życia urządzeń i systemów telekomunikacyjnych, a w tym ich efekt jaki wywierają na współczesne społeczeństwo
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K02
<b>Kod efektu</b>	K02
Opis	Rozumie społeczne i ekonomiczne uwarunkowania budowy i eksploatacji systemów telekomunikacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K02

**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	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
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	DS000-S7-ISP-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 Fibonacci'ego 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

<b>Kod efektu</b>	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	DS_U20

##### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1170-DS000-ISP-0672
Nazwa przedmiotu	Podstawy przedsiębiorczości
Wersja przedmiotu	1900Z
Poziom kształcenia	pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Inżynieria i analiza danych, I st. - przedmioty obowiązkowe, sem. 6, Przedmioty obieralne społeczno-ekonomiczne
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	DS000-S7-ISP-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	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	20	0.80
Razem	52	2.08 ( 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	20
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	Treści kształcenia: 1) Wolny rynek i konkurencja, a prowadzenie własnej działalności; 2) Przedsiębiorczość i Przedsiębiorca – definicja, istota, źródła; 3) Modele biznesowe, sposób konkurowania i wybór rynku docelowego; 4) Organizacja sprzedaży i marketingu w małym biznesie; 5) Struktura i funkcjonowanie przedsiębiorstw; 6) Formy organizacji przedsiębiorstw; 7) Prawne warunki funkcjonowania przedsiębiorstw; 8) Sterowanie procesem innowacyjnym w przedsiębiorstwie; 9) Zasoby, kapitał i źródła finansowanie; 10) Rachunek zysków i strat; 11) Opłacalność prowadzonej działalności gospodarczej; 12) Ochrona własności intelektualnej
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W01
Opis	Absolwent zna i rozumie możliwość wykorzystania najnowszych technologii informatycznych jako podstawy dla tworzenia i oferowania innowacyjnych usług z zachowaniem ograniczonych kosztów, w tym usług stanowiących podstawę działalności gospodarczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W10
<b>Kod efektu</b>	W02
Opis	Absolwent posiada wiedzę w zakresie prowadzenia działalności gospodarczej, praw własności intelektualnej, prawa autorskiego oraz zasobów informacji patentowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_W16

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Absolwent jest przygotowany do pracy w środowisku przemysłowym, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U17
<b>Kod efektu</b>	U02
Opis	Absolwent potrafi inicjować, planować i przeprowadzać eksperymenty oraz prace analityczne jako uczestnik i kierownik zespołu, w tym dobierać właściwe techniki i narzędzia do ich realizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_U23

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K01
Opis	Absolwent potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	DS_K03