



**WYDZIAŁ MATEMATYKI I NAUK INFORMACYJNYCH
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ**

KATALOG PRZEDMIOTÓW
STUDIA STACJONARNE
PIERWSZEGO STOPNIA
NA KIERUNKU
INŻYNIERIA I ANALIZA DANYCH
(aktualizacja od r. ak. 2020/2021)

Rok akademicki 2020/2021

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Spis treści

ALGEBRA LINIOWA Z GEOMETRIĄ 1	3
ELEMENTY LOGIKI I TEORII MNOGOŚCI	5
ARCHITEKTURA KOMPUTERÓW	7
ALGEBRA LINIOWA W ANALIZIE DANYCH	11
WARSZTATY BADAWCZE 1	13
WARSZTATY BADAWCZE 2	17
HURTOWNIE DANYCH I SYSTEMY BUSINESS INTELLIGENCE	21
ARCHITEKTURA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH	25
SKŁADOWANIE DANYCH W SYSTEMACH BIG DATA	29
PROJEKT ZESPOŁOWY	33
SEMINARIUM DYPLOMOWE	36

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Opis przedmiotu		
ALGEBRA LINIOWA Z GEOMETRIĄ 1		
Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-NOWY	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Algebra liniowa z geometrią 1	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Linear algebra with geometry 1	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Kierunek studiów	Informatyka i Systemy Informatyczne (zajęcia wspólne z Inżynierią i Analizą Danych)	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	–	
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Podstawowe	
Poziom przedmiotu	Podstawowy	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	1	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr zimowy	
Wymagania wstępne/przedmioty poprzedzające	Zakres wiedzy obowiązujący na maturze z matematyki w profilu rozszerzonym.	
Limit liczby studentów	Liczba grup: bez ograniczeń Ćwiczenia – liczba studentów w grupie jest zgodna z ograniczeniami obowiązującymi w Politechnice Warszawskiej.	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, zagadnieniami i problemami algebry liniowej oraz nabycie przez nich umiejętności teoretycznych i praktycznych stosowania i wykorzystania poznanych twierdzeń.	
Efekty uczenia się	Patrz TABELA 1.2.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	30
	Ćwiczenia	30
	Laboratorium	0
	Projekt	0
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 $AX = B$.	

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	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. Formy dwuliniowe hermitowskie. Dodatnia i ujemna określoność form dwuliniowych. Macierze form.
Metody sprawdzania efektów uczenia się	Patrz TABELA 1.2.
Egzamin	Nie
Witryna www przedmiotu	e.mini.pw.edu.pl
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	5
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1. godziny kontaktowe – 65 h, w tym: a) obecność na wykładach – 30 h; b) obecność na ćwiczeniach – 30 h; c) konsultacje – 5 h; 2. praca własna studenta – 75 h, w tym: a) zapoznanie się z literaturą – 15 h; b) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwium – 60 h. Razem 140 h, co odpowiada 5 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1. obecność na wykładach – 30 h; 2. obecność na ćwiczeniach – 30 h; 3. konsultacje – 5 h. Razem 65 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–

TABELA 1.2. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

1. Efekty uczenia się i ich odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz efektów uczenia się dla kierunków Informatyka i Systemy Informacyjne oraz Inżynieria i Analiza Danych			
Efekty uczenia się dla modułu	OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Absolwent studiów I stopnia na kierunku <i>Informatyka i Systemy Informacyjne</i> <i>/ Inżynieria i Analiza Danych</i>	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku
WIEDZA			
W01	Ma podstawową wiedzę z matematyki, obejmującą algebrę liniową.	I.P6S_WG.o	DS_W01
W02	Ma wiedzę ogólną w zakresie metod i algorytmów stosowanych w algebrze liniowej.	I.P6S_WG.o	DS_W06
UMIEJĘTNOŚCI			
U01	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z algebry liniowej do modelowania procesów liniowych z wykorzystaniem układów równań liniowych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	DS_U01

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

U02	Potrafi rozwiązywać układy równań liniowych, opisywać zbiory rozwiązań.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	DS_U01
U03	Potrafi znajdować bazy przestrzeni wektorowych oraz współrzędne wektorów w zadanych bazach.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	DS_U01
U04	Potrafi znajdować macierze przekształceń liniowych oraz ich postać kanoniczną.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	DS_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K01	Potrafi pracować indywidualnie, formułować pytania dotyczące przerabianego materiału i dyskutować w grupie nad poprawnością rozwiązań.	I.P6S_KR I.P6S_KK	DS_K05 DS_K02
2. Formy prowadzenia zajęć i sposób sprawdzania			
Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób oceny	
W01 W02	wykład	kolokwium	
U01 U02 U03 U04	ćwiczenia	ocena punktowa aktywności na zajęciach, kolokwium	
K01	ćwiczenia	ocena punktowa aktywności na zajęciach	

Opis przedmiotu	
ELEMENTY LOGIKI I TEORII MNOGOŚCI	
Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-0113
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Elementy logiki i teorii mnogości
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Introduction to logic and set theory
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Kierunek studiów	Informatyka i Systemy Informatyczne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	–
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Podstawowe
Poziom przedmiotu	Podstawowy
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Semestr nominalny	1
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr zimowy

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Wymagania wstępne/przedmioty poprzedzające	–	
Limit liczby studentów	Liczba grup: bez ograniczeń Ćwiczenia – liczba studentów w grupie jest zgodna z ograniczeniami obowiązującymi w Politechnice Warszawskiej.	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie z podstawowymi pojęciami z logiki (na poziomie rachunku zdań i kwantyfikatorów) i teorii mnogości (na poziomie rachunku zbiorów, relacji i funkcji).	
Efekty uczenia się	Patrz TABELA 1.3.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	30
	Ćwiczenia	30
	Laboratorium	0
	Projekt	0
Treści kształcenia	<p>Język matematyki. Symbolika logiczna. Zmienne wolne i związane.</p> <p>Rachunek zdań. Pojęcie zdania. Wartość logiczna zdania. Tautologie rachunku zdań. Dowody formalne i aksjomaty rachunku zdań.</p> <p>Rachunek predykatów. Wyrażanie różnych pojęć w ustalonym języku. Tautologie rachunku predykatów. Kwantyfikatory ograniczone. Operator abstrakcji. Antynomia Russela. Indukcja matematyczna.</p> <p>Zbiory. Relacje między zbiorami i działania na zbiorach (suma, przecięcie, różnica, dopełnienie). Prawa rachunku zbiorów. Iloczyn kartezjański.</p> <p>Relacje. Podstawowe kategorie relacji. Dziedzina, przeciwdziedzina. Operacje na relacjach, Diagram relacji.</p> <p>Funkcje. Operacje na funkcjach. Obraz, przeciwobraz.</p> <p>Indeksowane rodziny zbiorów i operacje na nich. Suma i przecięcie rodziny zbiorów. Własności tych operacji.</p> <p>Relacje równoważności. Przykłady w różnych dziedzinach matematyki. Klasy abstrakcji i ich własności. Podziały.</p> <p>Zbiory uporządkowane. Przykłady zbiorów uporządkowanych. Diagramy Hassego. Maksy- i minimalność, kresy. Kraty i algebry Boole'a. Liniowe porządki. Dobre porządki i twierdzenie o indukcji pozaskończonej.</p> <p>Równoliczność zbiorów. Własności. Zbiory przeliczalne i ich własności. Informacja o zbiorach nieprzeliczalnych.</p> <p>Elementy logiki matematycznej. Pojęcie dowodu formalnego i teorii aksjomatycznej. Aksjomatyczny rachunek zdań.</p>	
Metody sprawdzania efektów uczenia się	Patrz TABELA 1.3.	
Egzamin	Tak	
Witryna www przedmiotu	e.mini.pw.edu.pl	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	5	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<p>1. godziny kontaktowe – 68 h, w tym:</p> <p>a) obecność na wykładach – 30 h;</p> <p>b) obecność na ćwiczeniach – 30 h;</p> <p>c) konsultacje – 5 h;</p> <p>d) obecność na egzaminie – 3 h;</p> <p>2. praca własna studenta – 65 h, w tym:</p> <p>a) zapoznanie się z literaturą – 10 h;</p> <p>b) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwium – 35 h;</p>	

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	c) przygotowanie do repetytoriów i egzaminu – 20 h. Razem 133 h, co odpowiada 5 pkt ECTS
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1. obecność na wykładach – 30 h; 2. obecność na ćwiczeniach – 30 h; 3. konsultacje – 5 h; 4. obecność na egzaminie – 3 h. Razem 68 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–

TABELA 1.3. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

1. Efekty uczenia się i ich odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz efektów uczenia się dla kierunku Informatyka i Systemy Informatyczne

Efekty uczenia się dla modułu	OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Absolwent studiów I stopnia na kierunku <i>Informatyka i Systemy Informatyczne</i>	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku
WIEDZA			
W01	Ma podstawową wiedzę z logiki obejmującą metody weryfikowania tautologii i budowania formuł złożonych z formuł elementarnych.	I.P6S_WG.o	DS_W01
W02	Ma wiedzę ogólną w zakresie relacji i funkcji ze szczególnym uwzględnieniem relacji równoważności.	I.P6S_WG.o	DS_W01
W03	Ma wiedzę ogólną w dziedzinie zbiorów uporządkowanych.	I.P6S_WG.o	DS_W01
W04	Ma podstawową wiedzę o równoliczności i przeliczalności zbiorów.	I.P6S_WG.o	DS_W01
UMIEJĘTNOŚCI			
U01	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do formułowania definicji i dowodzenia twierdzeń.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	DS_U01
U02	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, integrować je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski i formułować opinie.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	DS_U01

2. Formy prowadzenia zajęć i sposób sprawdzania

Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób oceny
W01, W02, W03, W04	wykład	2 repetytoria i egzamin
U01, U02	ćwiczenia	2 kolokwia

Opis przedmiotu

ARCHITEKTURA KOMPUTERÓW	
Kod przedmiotu	NOWY
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Architektura komputerów

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer architecture	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Kierunek studiów	Informatyka i Systemy Informatyczne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	–	
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Poziom przedmiotu	Podstawowy	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	1	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr zimowy	
Wymagania wstępne /przedmioty poprzedzające	–	
Limit liczby studentów	Liczba grup: bez ograniczeń Ćwiczenia – liczba studentów w grupie jest zgodna z ograniczeniami obowiązującymi w Politechnice Warszawskiej.	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie słuchaczy z podstawami techniki cyfrowej i architektury współczesnych komputerów, zasadami działania procesorów, konstrukcją hierarchii pamięci oraz oceną ich wydajności.	
Efekty uczenia się	Patrz TABELA 1.5.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	30
	Ćwiczenia	15
	Laboratorium	0
	Projekt	0
Treści kształcenia	<p>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.</p>	

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	Architektury mikroprocesorowe. Przykłady. Model pamięciowy programu, kompilacja, stos wykonania, rejestry indeksowe, sterta. Budowa i działanie mikrojądra, stos systemowy, zmiana kontekstu, mikrojądro wieloprocesorowe.
Metody sprawdzania efektów uczenia się	Patrz TABELA 1.5.
Egzamin	Nie
Witryna www przedmiotu	e.mini.pw.edu.pl
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1. godziny kontaktowe – 50 h, w tym: a) obecność na wykładach – 30 h; b) obecność na ćwiczeniach – 15 h; c) konsultacje – 5 h; 2. praca własna studenta – 50 h, w tym: a) zapoznanie się z literaturą – 15 h; b) przygotowanie do ćwiczeń i kolokwium – 35 h. Razem 100 h, co odpowiada 4 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1. obecność na wykładach – 30 h; 2. obecność na ćwiczeniach – 15 h; 3. konsultacje – 5h. Razem 50 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	–

TABELA 1.5. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

1. Efekty uczenia się i ich odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz efektów uczenia się dla kierunku Informatyka i Systemy Informatyczne

Efekty uczenia się dla modułu	OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Absolwent studiów I stopnia na kierunku <i>Informatyka i Systemy Informatyczne</i>	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku
WIEDZA			
W01	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw techniki cyfrowej i architektury współczesnych komputerów.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	DS_W07 DS_W13
W02	Ma elementarną wiedzę w zakresie elektroniki i układów logicznych potrzebną do zrozumienia techniki cyfrowej i zasad funkcjonowania współczesnych komputerów.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	DS_W07 DS_W13
W03	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z zakresu budowy systemów komputerowych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	DS_W13
UMIEJĘTNOŚCI			
U01	Wykorzystuje wiedzę matematyczną do optymalizacji rozwiązań sprzętowych i programowych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	DS_U01 DS_U09 DS_U16 DS_U19 DS_U20

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K01	Rozumie konieczność ciągłego śledzenia zmian w dokumentacji nowych mikroprocesorów i mikrokontrolerów oraz zmian w standardach takich jak np. USB.	I.P6S_KK	DS_K02
K02	Zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających systemów cyfrowych.	I.P6S_KK	DS_K02
2. Formy prowadzenia zajęć i sposób sprawdzania			
Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób oceny	
W01, W02, W03, U01, K01, K02	wykład, ćwiczenia	kolokwia, ocena aktywności i rozwiązywanych zadań	

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

ALGEBRA LINIOWA W ANALIZIE DANYCH		
Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-NOWY	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Algebra liniowa w analizie danych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Linear Algebra in Data Science	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	–	
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	
Koordinator przedmiotu	Dr Barbara Roszkowska-Lech	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Podstawowe	
Poziom przedmiotu	Podstawowy	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	2	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr letni	
Wymagania wstępne/przedmioty poprzedzające	Algebra liniowa z geometrią	
Limit liczby studentów	Liczba grup: bez ograniczeń Ćwiczenia – liczba studentów w grupie jest zgodna z ograniczeniami obowiązującymi w Politechnice Warszawskiej.	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studentów umiejętności i kompetencji pozwalających stosować narzędzia algebry liniowej w analizie danych.	
Efekty uczenia się	Patrz TABELA 2.2.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	15
	Ćwiczenia	30
	Laboratorium	15
	Projekt	0
Treści kształcenia	- macierze i operacje na nich - kodowanie informacji-kody liniowe - ortogonalność w przestrzeniach liniowych, rzuty ortogonalne, macierze ortogonalne - zagadnienie własne i zastosowania - faktoryzacje macierzy: QR, LU, diagonalizacja, rozkład wg wartości osobliwych	

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	- dodatnia/nieujemna określoność macierzy i zastosowanie takich macierzy - normy macierzowe
Metody dydaktyczne	Wykład: wykład informacyjny, wykład problemowy, Ćwiczenia: warsztaty, rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych, zastosowanie teorii, samodzielne rozwiązywanie zadań. Laboratorium numeryczne rozwiązywanie problemów.
Metody i kryteria oceniania / regulamin zaliczenia	Podstawą do zaliczenia ćwiczeń są wyniki dwóch 45 minutowych kolokwiów (max 16 punktów każde) i aktywność na zajęciach (max 8 punktów) = 40 punktów max. Zaliczenie ćwiczeń: min 20 punktów. Na kolokwium oprócz zadań zagadnienia teoretyczne z wykładu. Końcowa ocena ustalana jest po uwzględnieniu wyników z ćwiczeń 60% i laboratorium 40 %. Kolokwium poprawkowe w sesji.
Metody sprawdzania efektów uczenia się	Patrz TABELA 2.2.
Egzamin	Nie
Literatura	1. T. Świrszcz, Algebra liniowa z geometrią analityczną, OWPW, Warszawa, 1996 2. J. Klukowski, Algebra w zadaniach, OWPW, Warszawa, 1999 3. B. Gleichgewicht, Algebra, GiS, Wrocław, 2002 4. A.I.Kostrikin, Zbiór zadań z algebry, PWNT, Warszawa, 1995
Witryna www przedmiotu	e.mini.pw.edu.pl
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1. godziny kontaktowe – 65 h, w tym: a) obecność na wykładach – 15 h; b) obecność na ćwiczeniach – 30 h; c) obecność na zajęciach laboratoryjnych – 15 h; d) konsultacje – 5 h; 2. praca własna studenta – 42 h, w tym: a) zapoznanie się z literaturą – 7 h; b) przygotowanie do ćwiczeń, kolokwiów – 20 h; c) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 15 h. Razem 107 h, co odpowiada 4 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1. obecność na wykładach – 15 h; 2. obecność na ćwiczeniach – 30 h; 3. obecność na zajęciach w laboratorium – 15 h; 3. konsultacje – 5 h. Razem 65 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1. obecność na laboratoriach – 15 h; 2. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 15 h. Razem 30 h, co odpowiada 1 pkt. ECTS
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	–

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

TABELA 2.2. EFEKTY PRZEDMIOTOWE			
1. Efekty uczenia się i ich odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz efektów uczenia się dla kierunku Inżynieria i Analiza Danych			
Efekty uczenia się dla modułu	OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Absolwent studiów I stopnia	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku
WIEDZA			
W01	Ma podstawową wiedzę z matematyki, obejmującą algebrę liniową.	I.P6S_WG.o	DS_W01
W02	Ma wiedzę ogólną w zakresie metod i algorytmów stosowanych w algebrze liniowej.	I.P6S_WG.o	DS_W06
UMIEJĘTNOŚCI			
U01	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z algebry liniowej do modelowania procesów liniowych z wykorzystaniem układów równań liniowych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	DS_U01
U02	Potrafi rozwiązywać układy równań liniowych, opisywać zbiory rozwiązań.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	DS_U01
U03	Potrafi znajdować bazy przestrzeni wektorowych oraz współrzędne wektorów w zadanych bazach.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	DS_U01
U04	Potrafi znajdować macierze przekształceń liniowych oraz ich postać kanoniczną.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	DS_U01
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K01	Potrafi pracować indywidualnie, formułować pytania dotyczące przerabianego materiału i dyskutować w grupie nad poprawnością rozwiązań.	I.P6S_KR I.P6S_KK	DS_K05 DS_K02
2. Formy prowadzenia zajęć i sposób sprawdzania			
Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób oceny	
W01 W02	wykład	egzamin	
U01 U02 U03 U04	ćwiczenia	ocena punktowa aktywności na zajęciach, kolokwium, egzamin	
K01	ćwiczenia	ocena punktowa aktywności na zajęciach	

WARSZTATY BADAWCZE 1	
Kod przedmiotu (USOS)	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Warsztaty badawcze 1
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Case Study 1
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	–	
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	
Koordynator przedmiotu	dr hab. inż. Przemysław Biecek	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowy	
Poziom przedmiotu	Podstawowy	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowy	
Status przedmiotu	Obieralny	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	4	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr letni	
Wymagania wstępne / przedmioty poprzedzające	Techniki wizualizacji danych Podstawy programowania i przetwarzania danych	
Limit liczby studentów	Brak	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<p>Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do samodzielnej i zespołowej pracy badawczej zgodnie z metodyką CRISP-DM.</p> <p>W tym celu studenci w zespołach będą rozwiązywali wybrane zagadnienie badawcze zdefiniowane na początku semestru we współpracy z zewnętrznym partnerem. W ramach wykładów studenci będą mogli poznać specyfikę dziedziny rozwiązywanego problemu, poznać istniejące rozwiązania, a w ramach laboratoriów i projektu będą mogli skonstruować własne rozwiązanie postawionego problemu.</p> <p>Celem takiej formy prezentacji problemu jest pokazanie wartości wiedzy dziedzinowej w rozwiązywaniu rzeczywistych problemów, potrzeby i roli studiów literaturowych oraz kształcenie umiejętności przygotowania raportu z prowadzonych prac badawczych.</p> <p>Zajęcia kończą się raportem podsumowującym wyniki przeprowadzonych prac oraz publiczną prezentacją wyników.</p>	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA 1.	
Formy zajęć i ich wymiar (semestralny)	Wykład	15
	Ćwiczenia	0
	Laboratorium	15
	Projekt	15
Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> - Organizacja pracy i współpraca w zespole - Przygotowanie i monitorowanie harmonogramu prac - Definiowanie problemu - Studia literaturowe dotyczące analizowanej dziedziny - Przygotowywanie raportów badawczych - Przygotowywanie prezentacji uzyskanych wyników 	
Metody dydaktyczne	Metodyka prowadzenia projektów: Cross Industry Standard Process for Data Mining.	
Metody i kryteria oceniania / regulamin zaliczenia	Oceniana jest praca zespołowa studentów i jej wyniki. Na ocenę składa się: 20% – ocena końcowej prezentacji wyników;	

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	20% – ocena czytelności i kompletności opracowanego raportu końcowego; 30% – ocena wartości uzyskanych wyników w zestawieniu ze uprzednio zdefiniowanym problemem do rozwiązania; 30% – ocena systematyczności postępów w trakcie realizacji projektu, zgodności z uprzednio przygotowanym harmonogramem prac. Wymagane jest zdobycie co najmniej połowy punktów w każdej składowej oceny. Ocena końcowa wynika z łącznej zdobytej liczby punktów tj. 0-50%: ocena dwa, 51-60%: ocena trzy, 61-70%: ocena trzy i pół, 71-80%: ocena cztery, 81-90%: ocena cztery i pół, powyżej 90%: ocena pięć.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA 1.
Egzamin	Nie
Literatura	1. CRISP-DM: Towards a Standard Process Model for Data Mining, Proceedings of the Fourth International Conference on the Practical Application of Knowledge Discovery and Data Mining, 2000; 2. How to Write and Publish a Scientific Paper, Barbara Gastel, Robert Day, Greenwood 2011; 3. R for data science, Garrett Golemund Hadley Wickham, O'Reilly 2017.
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. godziny kontaktowe – 50 h, w tym: a) obecność na wykładach – 15 h; b) obecność na laboratoriach – 15 h; c) obecność na projekcie – 15 h; d) konsultacje – 5 h; 2. praca własna studenta – 55 h, w tym: a) przygotowanie projektu – 45 h; b) zapoznanie się z literaturą – 10 h. Razem 105 h, co odpowiada 4 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1. obecność na wykładach – 15 h; 2. obecność na laboratoriach – 15 h; 3. obecność na projekcie – 15 h; 4. konsultacje – 5 h. Razem 50 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1. obecność na laboratoriach – 15 h; 2. obecność na projekcie – 15 h; 3. przygotowanie projektu – 45 h. Razem 75 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	–

TABELA 1. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

1. Efekty kształcenia i ich odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz efektów kształcenia kierunku Inżynieria i Analiza Danych

Efekty kształcenia dla modułu	OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Absolwent studiów pierwszego stopnia na kierunku <i>Inżynieria i Analiza Danych</i>	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (P6S_)	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku
WIEDZA			

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

W01	Zna podstawowe metody modelowania statystycznego, w tym analizy regresji i klasyfikacji Zna metody uczenia maszynowego i inteligencji obliczeniowej.	P6S_WG	DS_W04, DS_W05
UMIEJĘTNOŚCI			
U01	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do rozwiązywania zagadnień praktycznych.	P6S_UW	DS_U01, DS_U23
U02	Potrafi przygotować dokumentację projektu, zawierającą między innymi przegląd źródeł literaturowych, podsumowanie wyników analizy danych oraz dokumentację systemu informatycznego.	P6S_UK, P6S_UW	DS_U21
U03	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.	P6S_UW, P6S_UK	DS_U03, DS_U04, DS_U05, DS_U08, DS_U12, DS_U13
U04	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.	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO	DS_U15, DS_U16, DS_U19, DS_U23
U05	Potrafi planować rozwój i rozwijać kompetencje zawodowe.	P6S_UU	DS_U29
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K01	Jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role.	P6S_KR	DS_K04
K02	Jest przygotowany do formułowania wniosków i prezentacji wyników w sposób zrozumiały dla szerokiego grona odbiorców.	P6S_KO	DS_K05
K03	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.	P6S_KK, P6S_KR	DS_K01, DS_K02
2. Formy prowadzenia zajęć i sposób weryfikacji efektów kształcenia			

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób weryfikacji
K01-K03	laboratorium, projekt	Prezentacja wyników pracy
U01-U05	laboratorium, projekt	Raport z postępu i wyniku prac
W01	laboratorium, projekt	Ocena końcowych wyników
WARSZTATY BADAWCZE 2		
Kod przedmiotu (USOS)		
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Warsztaty badawcze 2	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Case Study 2	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	–	
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Przemysław Biecek	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowy	
Poziom przedmiotu	Podstawowy	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	6	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr letni	
Wymagania wstępne / przedmioty poprzedzające	Warsztaty Badawcze 1, Wstęp do uczenia maszynowego	
Limit liczby studentów	Brak	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<p>Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do samodzielnej i zespołowej pracy badawczej zgodnie z metodyką CRISP-DM.</p> <p>W tym celu studenci w zespołach będą rozwiązywali wybrane zagadnienie badawcze zdefiniowane na początku semestru we współpracy z zewnętrznym partnerem. W ramach wykładów studenci będą mogli poznać specyfikę dziedzinową rozwiązywanego problemu, poznać istniejące rozwiązania, a w ramach laboratoriów i projektu będą mogli skonstruować własne rozwiązanie postawionego problemu.</p> <p>Celem takiej formy prezentacji problemu jest pokazanie wartości wiedzy domenowej w rozwiązywaniu rzeczywistych problemów, potrzeby i roli studiów literaturowych</p>	

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	oraz kształcenie umiejętności przygotowania raportu z prowadzonych prac badawczych.	
	Zajęcia kończą się raportem podsumowującym wyniki przeprowadzonych prac oraz publiczną prezentacją wyników.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA 1.	
Formy zajęć i ich wymiar (semestralny)	Wykład	15
	Ćwiczenia	0
	Laboratorium	15
	Projekt	15
Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> - Organizacja pracy i współpraca w zespole - Przygotowanie i monitorowanie harmonogramu prac - Definiowanie problemu - Studia literaturowe dotyczące analizowanej dziedziny - Przygotowywanie raportów badawczych - Przygotowywanie prezentacji uzyskanych wyników - Przygotowywanie całości raportów projektowych w języku angielskim - Przygotowywanie zarówno rozwiązań wartościowych dla przedsiębiorstw, jak i służących dobru publicznemu - Kształtowanie postaw zgodnych z etyką zawodową oraz służących dorobkowi i tradycji zawodowej. - Samodzielny dobór i lektura literatury naukowo-technicznej w języku angielskim poszerzającej wiedzę studentów. 	
Metody dydaktyczne	Metodyka prowadzenia projektów: Cross Industry Standard Process for Data Mining.	
Metody i kryteria oceniania / regulamin zaliczenia	<p>Oceniana jest praca zespołowa studentów i jej wyniki. Na ocenę składa się</p> <p>20% – ocena końcowej prezentacji wyników;</p> <p>20% – ocena czytelności i kompletności opracowanego raportu końcowego;</p> <p>30% – ocena wartości uzyskanych wyników w zestawieniu ze uprzednio zdefiniowanym problemem do rozwiązania;</p> <p>30% – ocena systematyczności postępów w trakcie realizacji projektu, zgodności z uprzednio przygotowanym harmonogramem prac.</p> <p>Wymagane jest zdobycie co najmniej połowy punktów w każdej składowej oceny.</p> <p>Ocena końcowa wynika z łącznej zdobytej liczby punktów tj. 0-50%: ocena dwa, 51-60%: ocena trzy, 61-70%: ocena trzy i pół, 71-80%: ocena cztery, 81-90%: ocena cztery i pół, powyżej 90%: ocena pięć.</p>	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA 1.	
Egzamin	Nie	
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cross Industry Standard Process for Data Mining CRISP-DM: Towards a Standard Process Model for Data Mining https://pdfs.semanticscholar.org/48b9/293cfd4297f855867ca278f7069abc6a9c24.pdf 2. The International Business Communication Standards http://www.ibcs-a.org/standards/130 3. How to Write and Publish a Scientific Paper Barbara Gastel, Robert A. Day 4. R for data science Garrett Golemund and Hadley Wickham http://r4ds.had.co.nz/intro.html 	
Witryna www przedmiotu		
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	4	

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. godziny kontaktowe – 50 h, w tym: a) obecność na wykładach – 15 h; b) obecność na laboratoriach – 15 h; c) obecność na projekcie – 15 h; d) konsultacje – 5 h; 2. praca własna studenta – 55 h, w tym: a) przygotowanie projektu – 45 h; b) zapoznanie się z literaturą – 10 h. Razem 105 h, co odpowiada 4 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1. obecność na wykładach – 15 h; 2. obecność na laboratoriach – 15 h; 3. obecność na projekcie – 15 h; 4. konsultacje – 5 h. Razem 50 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1. obecność na laboratoriach – 15 h; 2. obecność na projekcie – 15 h; 3. przygotowanie projektu – 45 h. Razem 75 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-

TABELA 1. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

1. Efekty kształcenia i ich odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz efektów kształcenia kierunku Inżynieria i Analiza Danych			
Efekty kształcenia dla modułu	OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Absolwent studiów pierwszego stopnia na kierunku <i>Inżynieria i Analiza Danych</i>	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (P6S_)	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku
WIEDZA			
W01	Zna podstawowe metody modelowania statystycznego, w tym analizy regresji i klasyfikacji Zna metody uczenia maszynowego i inteligencji obliczeniowej.	P6S_WG	DS_W04, DS_W05
UMIEJĘTNOŚCI			
U01	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do rozwiązywania zagadnień praktycznych.	P6S_UW	DS_U01, DS_U23
U02	Potrafi przygotować dokumentację projektu, zawierającą między innymi przegląd źródeł literaturowych, podsumowanie wyników analizy danych oraz dokumentację systemu informatycznego.	P6S_UK, P6S_UW	DS_U21
U03	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.	P6S_UW, P6S_UK	DS_U03, DS_U04, DS_U05, DS_U08, DS_U12, DS_U13

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	Potrafi tworzyć, rozwijać i implementować algorytmy przetwarzania i analizy danych.		
U04	Potrafi inicjować, planować i przeprowadzać proste eksperymenty obserwacyjne i symulacyjne oraz dobrać 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.	P6S_UW, P6S_UK, P6S_UO	DS_U15, DS_U16, DS_U19, DS_U23
U05	Potrafi planować rozwój i rozwijać kompetencje zawodowe.	P6S_UU	DS_U29
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K01	Jest przygotowany do współdziałania i pracy w grupie, przyjmując w niej różne role.	P6S_KR	DS_K04
K02	Jest przygotowany do formułowania wniosków i prezentacji wyników w sposób zrozumiały dla szerokiego grona odbiorców.	P6S_KO	DS_K05, DS_K03
K03	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.	P6S_KK, P6S_KR	DS_K01, DS_K02
2. Formy prowadzenia zajęć i sposób weryfikacji efektów kształcenia			
Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób weryfikacji	
K01-K03	laboratorium, projekt	Prezentacja wyników pracy	
U01-U05	laboratorium, projekt	Raport z postępu i wyniku prac	
W01	laboratorium, projekt	Ocena końcowych wyników	

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

HURTOWNIE DANYCH I SYSTEMY BUSINESS INTELLIGENCE		
Kod przedmiotu (USOS)		
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Hurtownie danych i systemy Business Intelligence	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Data warehouses and Business Intelligence systems	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	–	
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Maciej Grzenda, zakład Systemów Przetwarzania Informacji, m.grzenda@mini.pw.edu.pl	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowy	
Poziom przedmiotu	Zaawansowany	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	6	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr letni	
Wymagania wstępne / przedmioty poprzedzające	Bazy danych	
Limit liczby studentów	Bez ograniczeń	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami hurtowni danych, w tym projektowania modelu danych hurtowni danych oraz raportowania i wizualizacji danych z wykorzystaniem systemów Business Intelligence.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA 1.	
Formy zajęć i ich wymiar (semestralny)	Wykład	15
	Ćwiczenia	0
	Laboratorium	45
	Projekt	0
Treści kształcenia	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.	

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	<p>Wykład:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wprowadzenie do hurtowni danych i systemów Business Intelligence. 2. Projektowanie modelu danych dla hurtowni danych. Model danych a normalizacja. 3. Techniki projektowania wymiarowego (ang. dimensional modelling) 4. Rola wymiaru czasu i zmian w danych w projektowaniu modelu danych. 5. Wykorzystanie kostek danych OLAP w raportowaniu. 6. Przegląd metod raportowania i wizualizacji danych, zapewnianych przez wybrane platformy Business Intelligence. <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Implementacja przykładowych tabel faktów i wymiarów. 2. Zastosowanie zaawansowanych technik modelowania np. wymiarów zmiennych w czasie. 3. Przygotowanie kostki danych i wizualizacja danych z tabeli faktów i powiązanych i wymiarów. 4. Analiza roli metadanych w konfiguracji systemu Business Intelligence. 5. Konfiguracja raportów i wizualizacji danych w systemie Business Intelligence.
Metody dydaktyczne	<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wykład informacyjny; • Wykład problemowy. <p>Laboratorium:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektowanie rozwiązań wspólnie z prowadzącym; • Samodzielne rozwiązywanie zadań w laboratorium.
Metody i kryteria oceniania / regulamin zaliczenia	<p>Zaliczenie przedmiotu oparte jest o wyniki realizacji dwóch zadań punktowanych w trakcie laboratorium (60%) oraz egzamin (40%). Maksymalna liczba dostępnych punktów wynosi 100.</p> <p>Wyniki zadań punktowanych są ogłaszane na stronie internetowej prowadzącego zajęcia w danej grupie laboratoryjnej lub rozsyłane do uczestników drogą mailową. W końcowej części semestru student może skorzystać z terminu poprawkowego, w trakcie którego może poprawić jedno z zadań punktowanych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - termin poprawkowy jest ogłaszany studentom z wyprzedzeniem co najmniej jednego tygodnia, - każdy ze studentów ma zagwarantowaną możliwość udziału w jednym terminie poprawkowym, przy założeniu, iż był obecny w oryginalnym terminie zadania lub przedstawił w terminie dokument uzasadniający nieobecność w tym terminie, - najpóźniej tydzień przed terminem poprawkowym, studenci zainteresowani poprawianiem zadania, zobligowani są zadeklarować, które z zadań chcieliby poprawiać w terminie poprawkowym, - ocena zadania uzyskana w terminie poprawkowym zastępuje oryginalną ocenę z tego zadania. <p>Ocena końcowa zależy od łącznej liczby punktów uzyskanych z zadań punktowanych oraz egzaminu i jest wyznaczana zgodnie z poniższymi regułami: 0-50 pkt – 2.0, 51-60 pkt – 3.0, 61-70 pkt – 3.5, 71-80 pkt – 4.0, 81-90 pkt – 4.5, 91-100 pkt – 5.0.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA 1.
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. C. Howson, C., Successful business intelligence: unlock the value of BI & big data, McGraw-Hill Education, 2014; 2. R. Root, C. Mason, Pro SQL Server 2012 BI solutions, Apress, 2012; 3. R. Kimball, M. Ross, The data warehouse toolkit: the definitive guide to dimensional modeling, John Wiley & Sons, 2013.
Witryna www przedmiotu	e.mini.pw.edu.pl

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	6
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. godziny kontaktowe – 68 h, w tym: a) obecność na wykładach – 15 h; b) obecność na laboratoriach – 45 h; c) obecność na egzaminie – 3 h; d) konsultacje – 5 h; 2. praca własna studenta – 65 h, w tym: a) przygotowanie do laboratoriów – 45 h; b) zapoznanie się z literaturą – 5 h; c) przygotowanie do egzaminu – 15 h. Razem 133 h, co odpowiada 5 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1. obecność na wykładach – 15 h; 2. obecność na laboratoriach – 45 h; 3. obecność na egzaminie – 3 h; 4. konsultacje – 5 h. Razem 68 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1. obecność na laboratoriach – 45 h; 2. przygotowanie do laboratoriów – 45 h. Razem 90 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	–

TABELA 1. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

1. Efekty kształcenia i ich odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz efektów kształcenia kierunku *Inżynieria i Analiza Danych*

Efekty kształcenia dla modułu	OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Absolwent studiów pierwszego stopnia na kierunku <i>Inżynieria i Analiza Danych</i>	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (P6S_)	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku
WIEDZA			
W01	Ma wiedzę na temat technik modelowania danych stosowaną w budowie hurtowni danych bazującej na modelu relacyjnym.	P6S_WG	DS_W12
UMIEJĘTNOŚCI			
U01	Umie wykorzystywać systemy zarządzania bazą danych do składowania danych hurtowni danych.	P6S_UW	DS_U18
U02	Umie wykorzystywać platformy Business Intelligence do tworzenia interaktywnych raportów i wizualizacji zgromadzonych danych.	P6S_UW	DS_U18
U03	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.	P6S_UW	DS_U22
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych na przykładzie ewolucji systemów i metod składowania oraz analizy danych.	P6S_KK	DS_K01

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

2. Formy prowadzenia zajęć i sposób weryfikacji efektów kształcenia		
Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób weryfikacji
W01	Wykład	Egzamin, zadanie punktowane
U01-U03	Laboratorium	Zadanie punktowane
K01	Wykład, laboratorium	Egzamin

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

ARCHITEKTURA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH		
Kod przedmiotu (USOS)		
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Architektura systemów informatycznych	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	IT Systems Architecture	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	–	
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	
Koordinator przedmiotu	dr inż. Jarosław Legierski, Zakład Systemów Przetwarzania Informacji, j.legierski@mini.pw.edu.pl	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowy	
Poziom przedmiotu	Zaawansowany	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	6	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr letni	
Wymagania wstępne / przedmioty poprzedzające	Systemy operacyjne w inżynierii danych Podstawy elektroniki	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy na temat architektury systemów informatycznych oraz umiejętności wykorzystania narzędzi przydatnych w implementacji złożonych architektonicznie systemów ICT.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA 1.	
Formy zajęć i ich wymiar (semestralny)	Wykład	30
	Ćwiczenia	0
	Laboratorium	30
	Projekt	0
Treści kształcenia	Wykład: 1. Podstawy teorii systemów operacyjnych, pojęcia jądra, powłoki, pojęcie procesu i wątku, proces demon, mechanizmy wymiany danych pomiędzy procesami. 2. Podstawy organizacji systemu plików. 3. Architektura klient-serwer i wielowarstwowa.	

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	<p>4. Architektura systemów informatycznych: systemy rozproszone modularyzacja, komunikacja synchroniczna i asynchroniczna, wzorzec model-widok-kontroler (MVC).</p> <p>5. Typy architektury (fizyczna, logiczna).</p> <p>6. Podstawy architektury aplikacji WWW.</p> <p>7. Podstawy wirtualizacji.</p> <p>8. Usługi sieciowe (web services): Service Oriented Architecture (SOA), architektura zasobowa ROA/REST.</p> <p>9. Wybrane wzorce architektoniczne.</p> <p>Laboratorium:</p> <p>1. Narzędzia i podstawy programowania systemowego z perspektywy zarządzania procesami i systemem plików.</p> <p>2. Typowe komponenty systemów rozproszonych np: serwery www i http proxy, serwery aplikacyjne, bazy danych i serwery katalogowe: protokoły: LDAP, X.500; Systemy poczty elektronicznej e-mail: POP3, IMAP4, SMTP, X.400; Serwery czasu: NTP, SNTP, integracja z źródłami czasu.</p> <p>3. Narzędzia przydatne w implementacji złożonych architektonicznie systemów rozproszonych.</p> <p>4. Projektowanie architektury złożonego systemu.</p>
Metody dydaktyczne	<p>Wykład: Wykład informacyjny.</p> <p>Laboratorium: Samodzielne rozwiązywanie zadań w laboratorium (dla zadań aplikacyjnych), studium przypadku (dla zadań projektowych).</p>
Metody i kryteria oceniania / regulamin zaliczenia	<p>Zaliczenie przedmiotu oparte jest o wyniki realizacji zadań punktowanych w trakcie laboratorium (60%) oraz test wykładowy (40%). Maksymalna liczba dostępnych punktów wynosi 100.</p> <p>Wyniki zadań punktowanych są ogłaszane na stronie internetowej prowadzącego zajęcia w danej grupie laboratoryjnej lub rozesyłane do uczestników drogą mailową. W końcowej części semestru student może skorzystać z terminu poprawkowego, w trakcie którego może poprawić jedno z zadań punktowanych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - termin poprawkowy jest ogłaszany studentom z wyprzedzeniem co najmniej jednego tygodnia, - każdy ze studentów ma zagwarantowaną możliwość udziału w jednym terminie poprawkowym, przy założeniu, iż był obecny w oryginalnym terminie zadania lub przedstawił w terminie dokument uzasadniający nieobecność w tym terminie, - najpóźniej tydzień przed terminem poprawkowym, studenci zainteresowani poprawianiem zadania, zobligowani są zadeklarować, które z zadań chcieliby poprawiać w terminie poprawkowym, - ocena zadania uzyskana w terminie poprawkowym zastępuje oryginalną ocenę z tego zadania. <p>Ocena końcowa zależy od łącznej liczby punktów uzyskanych z zadań punktowanych oraz testu końcowego i jest wyznaczana zgodnie z poniższymi regulami: 0-50 pkt – 2.0, 51-60 pkt – 3.0, 61-70 pkt – 3.5, 71-80 pkt – 4.0, 81-90 pkt – 4.5, 91-100 pkt – 5.0.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA 1.
Egzamin	Nie
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hyde R., 2005. Profesjonalne programowanie. Zrozumieć komputer Część 1, Helion. 2. Nemeth, E., 2011, Unix i Linux: przewodnik administratora systemów, Helion. 3. Stallings W., 2003. Organizacja i architektura systemu komputerowego. Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa.

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	4. Silberschatz A. i Galvin P. B., 2001. Podstawy systemów operacyjnych. Wyd. Naukowo-Techniczne, Warszawa.
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. godziny kontaktowe – 65 h, w tym: a) obecność na wykładach – 30 h; b) obecność na laboratoriach – 30 h; d) konsultacje – 5 h; 2. praca własna studenta – 45 h, w tym: a) przygotowanie do laboratoriów – 30 h; b) zapoznanie się z literaturą – 8 h; c) przygotowanie do testu – 7 h. Razem 110 h, co odpowiada 4 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1. obecność na wykładach – 30 h; 2. obecność na laboratoriach – 30 h; 3. konsultacje – 5 h. Razem 65 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1. obecność na laboratoriach – 30 h; 2. przygotowanie do laboratoriów – 30 h. Razem 60 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	–

TABELA 1. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

1. Efekty kształcenia i ich odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz efektów kształcenia kierunku <i>Inżynieria i Analiza Danych</i>			
Efekty kształcenia dla modułu	OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Absolwent studiów pierwszego stopnia na kierunku <i>Inżynieria i Analiza Danych</i>	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (P6S_)	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku
WIEDZA			
W01	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.	P6S_WG	DS_W15
UMIEJĘTNOŚCI			
U01	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.	P6S_UW	DS_U18, DS_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K01	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.	P6S_KK	DS_K01
2. Formy prowadzenia zajęć i sposób weryfikacji efektów kształcenia			

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób weryfikacji
W01	Wykład, laboratorium	Test końcowy, zadania punktowane
U01	Laboratorium	Zadania punktowane
K01	Wykład	Test końcowy

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

SKŁADOWANIE DANYCH W SYSTEMACH BIG DATA		
Kod przedmiotu (USOS)		
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Składowanie danych w systemach Big Data	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Data storage in Big Data systems	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	–	
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Maciej Grzenda, zakład Systemów Przetwarzania Informacji, m.grzenda@mini.pw.edu.pl	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowy	
Poziom przedmiotu	Zaawansowany	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowy	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	7	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr zimowy	
Wymagania wstępne / przedmioty poprzedzające	Bazy danych, Hurtownie danych i systemy Business Intelligence, Zaawansowane programowanie obiektowe i funkcyjne, Systemy operacyjne w inżynierii danych.	
Limit liczby studentów		
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy na temat architektury i przykładowych środowisk Big Data umożliwiających pozyskiwanie i składowanie danych oraz umiejętności pozyskiwania, transformacji i składowania danych w tych środowiskach.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA 1.	
Formy zajęć i ich wymiar (semestralny)	Wykład	30
	Ćwiczenia	0
	Laboratorium	30
	Projekt	15
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.	

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	<p>3. Pozyskiwanie danych z różnorodnych źródeł danych z wykorzystaniem platform Big Data.</p> <p>4. Przetwarzanie wsadowe a przetwarzanie strumieni danych.</p> <p>5. 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.</p> <p>6. Wzorce projektowe i architektoniczne np. architektura Lambda i Kappa.</p> <p>7. Programowanie filtrowania i agregacji danych.</p> <p>8. Dobór formatów i struktur danych dla składowanych danych.</p> <p>Laboratorium:</p> <p>1. Konfiguracja pozyskiwania danych z różnorodnych źródeł.</p> <p>2. Programowanie zadań pozyskiwania danych.</p> <p>3. Programowanie przetwarzania wsadowego.</p> <p>4. Projektowanie architektury złożonego systemu.</p>
Metody dydaktyczne	<p>Wykład: Wykład informacyjny.</p> <p>Laboratorium: Samodzielne rozwiązywanie zadań w laboratorium (dla zadań programistycznych), studium przypadku (dla zadań projektowych).</p>
Metody i kryteria oceniania / regulamin zaliczenia	<p>Zaliczenie przedmiotu oparte jest o wyniki realizacji zadań punktowanych w trakcie laboratorium (60%) oraz egzamin (40%). Maksymalna liczba dostępnych punktów wynosi 100.</p> <p>Wyniki zadań punktowanych są ogłaszane na stronie internetowej prowadzącego zajęcia w danej grupie laboratoryjnej lub rozsyłane do uczestników drogą mailową. W końcowej części semestru student może skorzystać z terminu poprawkowego, w trakcie którego może poprawić jedno z zadań punktowanych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - termin poprawkowy jest ogłaszany studentom z wyprzedzeniem co najmniej jednego tygodnia, - każdy ze studentów ma zagwarantowaną możliwość udziału w jednym terminie poprawkowym, przy założeniu, iż był obecny w oryginalnym terminie zadania lub przedstawił w terminie dokument uzasadniający nieobecność w tym terminie, - najpóźniej tydzień przed terminem poprawkowym, studenci zainteresowani poprawianiem zadania, zobligowani są zadeklarować, które z zadań chcieliby poprawiać w terminie poprawkowym, - ocena zadania uzyskana w terminie poprawkowym zastępuje oryginalną ocenę z tego zadania. <p>Ocena końcowa zależy od łącznej liczby punktów uzyskanych z zadań punktowanych oraz egzaminu i jest wyznaczana zgodnie z poniższymi regułami: 0-50 pkt – 2.0, 51-60 pkt – 3.0, 61-70 pkt – 3.5, 71-80 pkt – 4.0, 81-90 pkt – 4.5, 91-100 pkt – 5.0.</p>
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA 1.
Egzamin	Tak
Literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ellis B., Real-Time Analytics. Techniques to Analyse and Visualise Streaming Data, Wiley, 2014. 2. Holmes A., Hadoop in practice, Manning Publications, 2013. 3. Marz N., Warren James, Big Data. Principles and best practices of scalable realtime data systems, Manning, 2015. 4. Provost F., Facett T., Data Science for Business. What you need to know about data mining and data-analytic thinking, O'Reilly, 2013.
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Liczba punktów ECTS	5
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. godziny kontaktowe – 80 h, w tym: a) obecność na wykładach – 30 h; b) obecność na laboratoriach – 30 h; c) obecność na projektach – 15 h; d) konsultacje – 5 h; 2. praca własna studenta – 60 h, w tym: a) przygotowanie do laboratoriów – 20 h; b) przygotowanie wyników realizacji zadań – 30 h; b) zapoznanie się z literaturą – 10 h. Razem 140 h, co odpowiada 5 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1. obecność na wykładach – 30 h; 2. obecność na laboratoriach – 30 h; 3. obecność na projektach – 15 h; 4. konsultacje – 5 h. Razem 80 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1. obecność na laboratoriach – 30 h; 2. obecność na projektach – 15 h; 3. przygotowanie do laboratoriów – 20 h; 4. przygotowanie wyników realizacji zadań – 25 h. Razem 90 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	–

TABELA 1. EFEKTY PRZEDMIOTOWE

1. Efekty kształcenia i ich odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz efektów kształcenia kierunku *Inżynieria i Analiza Danych*

Efekty kształcenia dla modułu	OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Absolwent studiów pierwszego stopnia na kierunku <i>Inżynieria i Analiza Danych</i>	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (P6S_)	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku
WIEDZA			
W01	Dysponuje wiedzą na temat danych częściowo ustrukturyzowanych i kategorii danych umieszczanych w platformach Big Data oraz relacyjnych bazach danych.	P6S_WG	DS_W12
UMIEJĘTNOŚCI			
U01	Umie budować rozproszone systemy pozyskiwania i składowania danych integrujące samodzielnie stworzone komponenty oraz komponenty platform Big Data.	P6S_UW	DS_U18
U02	Umie pozyskiwać dane z platform Big Data i innych źródeł, jak również po opcjonalnym filtrowaniu i transformacji umieszczać je w platformach Big Data.	P6S_UW	DS_U22
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie i podnoszenia kompetencji zawodowych na przykładzie rozwoju platform Big Data i ewolucji systemów składowania danych.	P6S_KK	DS_K01

2. Formy prowadzenia zajęć i sposób weryfikacji efektów kształcenia

Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób weryfikacji
-------------------	-------------	--------------------

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

W01	Wykład, laboratorium	Egzamin, zadania punktowane
U01-U02	Laboratorium	Zadania punktowane
K01	Wykład	egzamin

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

PROJEKT ZESPOŁOWY		
Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-0040	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Projekt zespołowy	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Teamwork project	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych (zajęcia wspólne z Informatyką)	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	–	
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	
Koordinator przedmiotu	Dr inż. Jarosław Legierski	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	7	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr zimowy	
Wymagania wstępne/przedmioty poprzedzające	Inżynieria systemów informatycznych Podstawy programowania i przetwarzania danych, Programowanie obiektowe, Programowanie aplikacji wielowarstwowych	
Limit liczby studentów	–	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest utrwalenie zasad przemysłowego tworzenia aplikacji (praca zespołowa), pomoc przy tworzeniu projektu dyplomowego oraz doskonalenie umiejętności tworzenia oprogramowania. Po ukończeniu kursu studenci powinni: - posiadać wiedzę wystarczającą do tworzeniu prostych aplikacji (do 2 000 linii kodu) w niedużym zespole (2 – 3 osoby); - powinni umieć wybrać odpowiedni model tworzenia aplikacji; - umieć – w ramach zespołu – dokonać podziału zadań na poszczególne osoby; - umieć stworzyć harmonogram realizacji pracy; - umieć napisać i przetestować stworzoną przez siebie aplikację; - mieć przygotowaną (w 90%) aplikację będącą podstawą inżynierskiego projektu dyplomowego	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA 1.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	15
	Ćwiczenia	0
	Laboratorium	0
	Projekt	15

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

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.
Metody oceny	Test na ostatnim wykładzie – od 0 do 30 pkt. (część A), zajęcia projektowe – od 0 do 30 pkt (część B), przygotowanie w terminie aplikacji (początek stycznia) – 40 pkt, po terminie 0 pkt (część C). Studenci mają możliwość oddania każdej części z tygodniowym opóźnieniem. Jeden raz mogą się spóźnić bez konsekwencji za każdym następnym otrzymują odpowiednio mniej punktów. Ocena końcowa wynika z sumy A + B + C: 51-60 pkt – dostateczny, 61-70 pkt – trzy i pół, 71-80 pkt – dobry, 81-90 pkt – cztery i pół, od 91 pkt – bardzo dobry.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA 1.
Egzamin	Nie
Literatura	1. I. Sommerville Inżynieria Oprogramowania, WNT, 2003. 2. J. Górski. Inżynieria Oprogramowania w projekcie informatycznym. Mikom, 1999. 3. J. Robertson, S. Robertson. Pełna analiza systemowa. WNT, 1999. Dodatkowa literatura/źródła danych dobierane są indywidualnie i zależą od tematyki wykonywanych projektów.
Witryna www przedmiotu	e.mini.pw.edu.pl
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. godziny kontaktowe – 35 h, w tym: a) obecność na wykładach – 15 h; b) obecność na zajęciach projektowych – 15 h; c) konsultacje – 5 h; 2. praca własna studenta – 25 h, w tym: a) przygotowanie do zajęć projektowych – 5 h; b) napisanie aplikacji, uruchomienie, testowanie (poza laboratorium) – 10 h – jest to podstawa pracy inżynierskiej; c) przygotowanie dokumentacji – 10 h. Razem 60 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1. obecność na wykładach – 15 h; 2. obecność na zajęciach projektowych – 15 h; 3. konsultacje z promotorem pracy inżynierskiej – 5 h. Razem 35 h, co odpowiada 1 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1. obecność na zajęciach projektowych – 15 h; 2. przygotowanie do zajęć projektowych – 5 h; 3. napisanie aplikacji, uruchomienie, testowanie (poza laboratorium) – 10 h; 4. przygotowanie dokumentacji – 10 h. Razem 40 h, co odpowiada 1 pkt. ECTS
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	–

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

TABELA 1. EFEKTY PRZEDMIOTOWE			
1. Efekty kształcenia i ich odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz efektów kształcenia kierunku Inżynieria i Analiza Danych			
Efekty kształcenia dla modułu	OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Absolwent studiów pierwszego stopnia na kierunku <i>Inżynieria i Analiza Danych</i>	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (P6S_)	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku
WIEDZA			
W01	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia systemów informatycznych.	P6S_WG	DS_W15
W02	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych.	P6S_WG	DS_W11
W03	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania jakością, w tym podstawową wiedzę nt. standardów (np. ISO 9000-3, CMMi, itp.).	P6S_WG	DS_W15
UMIEJĘTNOŚCI			
U01	Potrafi stworzyć model prostego systemu.	P6S_UW	DS_U26, DS_U01
U02	Ma umiejętność projektowania prostych systemów informatycznych.	P6S_UW	DS_U27
U03	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	P6S_UW, P6S_UK	DS_U21, DS_U28
U04	Potrafi wykonać prostą analizę sposobu funkcjonowania systemu informatycznego i ocenić istniejące rozwiązania informatyczne, przynajmniej w odniesieniu do ich cech funkcjonalnych.	P6S_UW, P6S_UO	DS_U10, DS_U23
U05	Ma umiejętność przeprowadzania testów funkcjonalnych.	P6S_UW	DS_U25
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K01	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.	P6S_KR	DS_K02
K02	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.	P6S_KO	DS_K05
2. Formy prowadzenia zajęć i sposób sprawdzania			
Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób oceny	
W01	wykład (omówienie); projekt (wybranie modelu z uzasadnieniem).	test ocena wykonanej aplikacji i dokumentacji	
W03, K02	wykład (omówienie).	test	
W02, K01, U01 – U03	projekt (przygotowanie aplikacji).	projekt	
U04 U05	wykład (omówienie); projekt (przetestowanie stworzonej aplikacji).	test projekt	

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

SEMINARIUM DYPLOMOWE		
Kod przedmiotu		
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Seminarium dyplomowe	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Diploma Seminar	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Kierunek studiów	Inżynieria i Analiza Danych	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	–	
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych	
Koordinator przedmiotu	Dr hab. Maciej Grzenda	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	7	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr zimowy	
Wymagania wstępne/przedmioty poprzedzające		
Limit liczby studentów	–	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przygotowanie studentów do obrony pracy dyplomowej poprzez monitorowania bieżących postępów w jej przygotowaniu oraz praktyczne ćwiczenia związane z prezentacją tematu pracy dyplomowej oraz jej przebiegu (realizacji) i uzyskanych wyników.	
Efekty kształcenia	Patrz TABELA 1.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	0
	Ćwiczenia	30
	Laboratorium	0
	Projekt	0

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Treści kształcenia	W ramach przedmiotu każdy ze studentów przedstawia trzy referaty około 35-40 minutowe (pierwszy indywidualnie, dwa następne w ramach zespołu), po których następuje parominutowa dyskusja. W pierwszej części semestru tematy wybierane są przez studentów dowolnie z szeroko rozumianego zakresu nauk ścisłych i nauk biologicznych oraz nauk społecznych. Tematy wymagają akceptacji prowadzącego seminarium. W drugiej części semestru referaty studentów dotyczą prowadzonych przez nich prac dyplomowych. Studenci przedstawiają ramowy zakres pracy, uzasadnienie wyboru tematu, przegląd literatury związanej z tematyką pracy, osiągnięte dotychczas oraz planowane rezultaty, przewidywane problemy, kwestie otwarte, itp.
Metody oceny	Każdy z trzech wygłoszonych referatów oceniany jest w skali od 2 do 5 (z dokładnością do 0,25 stopnia). Nie wygłoszenie referatu jest równoznaczne z przyznaniem punktów 0 (zero). Podstawą oceny jest średnia arytmetyczna uzyskanych punktów. Wynik ten jest następnie korygowany o „współczynnik aktywności” (wszystkie obecności = +0,5 stopnia, jedna nieobecność = brak korekty, itd. – szczegółowy sposób wyliczania współczynnika przedstawiany jest na pierwszych zajęciach). Uzyskanie w wyniku niezaliczenia przedmiotu. Uzyskana ocena pozytywna może być dodatkowo powiększona o maksymalnie pół stopnia w przypadku zauważalnej aktywności podczas dyskusji podsumowujących wygłaszane referaty.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz TABELA 1.
Egzamin	Nie
Literatura	Literatura/źródła danych dobierane są indywidualnie i zależą od tematyki wykonywanych prezentacji.
Witryna www przedmiotu	e.mini.pw.edu.pl
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. godziny kontaktowe – 30 h, w tym: a) obecność na ćwiczeniach – 30 h; 2. praca własna studenta – 30 h, w tym: a) przygotowanie do ćwiczeń (przygotowanie trzech prezentacji) – 20 h; b) przygotowanie do ćwiczeń (przygotowanie pokazu aplikacji) – 10 h. Razem 60 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	1. obecność na ćwiczeniach – 30 h. Razem 30 h, co odpowiada 1 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1. obecność na ćwiczeniach – 30 h; 2. przygotowanie do ćwiczeń – 30 h. Razem 60 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	–

Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

TABELA 1. EFEKTY PRZEDMIOTOWE			
1. Efekty kształcenia i ich odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz efektów kształcenia kierunku <i>Inżynieria i Analiza Danych</i>			
Efekty kształcenia dla modułu	OPIS EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Absolwent studiów pierwszego stopnia na kierunku <i>Inżynieria i Analiza Danych</i>	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji (P6S_)	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku
UMIEJĘTNOŚCI			
U01	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	P6S_UW	DS_U28
U02	Posiada umiejętność wygłoszenia referatu na seminarium oraz krytycznej oceny referatów wygłoszonych przez inne osoby.	P6S_UK, P6S_UW	DS_U20, DS_U12
U03	Posiada umiejętność prezentacji rezultatów wykonanej pracy – działającej aplikacji informatycznej. Potrafi ocenić jej stopień zaawansowania oraz zarówno jej zalety jak i niedostatki.	P6S_UK, P6S_UW	DS_U20, DS_U12
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K01	Potrafi przygotować i przedstawić w sposób zrozumiały prezentację zarówno z tematyki pracy dyplomowej jak i z innej tematyki z zakresu nauk ścisłych.	P6S_KO	DS_K05
K02	Potrafi podzielić się zadaniami z osobami współtworzącymi zespół dyplomowy oraz adekwatnie przydzielić role podczas prezentacji przebiegu i wyników realizacji projektu dyplomowego.	P6S_KR	DS_K02
2. Formy prowadzenia zajęć i sposób sprawdzania			
Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób oceny	
U01	ćwiczenia	aktywny udział w ćwiczeniach, wygłoszenie prezentacji zespołowych	
U02 U03	ćwiczenia	aktywny udział w ćwiczeniach, wygłoszenie prezentacji, udział w dyskusji po prezentacjach pozostałych uczestników seminarium	
K01 K02	ćwiczenia	wygłoszenie prezentacji zespołowych uwzględniających m. in. kwestie podziału obowiązków pomiędzy członków zespołu oraz stosowaną metodykę prowadzenia projektu.	