



**WYDZIAŁ MATEMATYKI I NAUK INFORMACYJNYCH
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ**

KATALOG PRZEDMIOTÓW

STUDIA STACJONARNE

PIERWSZEGO STOPNIA

NA KIERUNKU

INFORMATYKA I SYSTEMY INFORMACYJNE

(aktualizacja od r. ak. 2020/2021)

Rok akademicki 2020/2021



Spis treści

ALGEBRA LINIOWA Z GEOMETRIĄ 1	3
ELEMENTY LOGIKI I TEORII MNOGOŚCI	5
ARCHITEKTURA KOMPUTERÓW	8
ALGEBRA LINIOWA Z GEOMETRIĄ 2	10
PODSTAWY TEORII INFORMACJI	12
MODELOWANIE MATEMATYCZNE	16
METODY NUMERYCZNE 2	20
TRANSMISJA DANYCH	23
RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA I ELEMENTY STATYSTYKI MATEMATYCZNEJ.....	28
SYSTEMY OPERACYJNE 2	31
INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA 1	35
GRAFIKA KOMPUTEROWA 1	38
TEORIA ALGORYTMÓW I OBLICZEŃ	41
SEMINARIUM DYPLOMOWE.....	45
PROJEKT ZESPOŁOWY.....	47



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 (\mathbb{Z}_n) , ciała; ciało liczb zespolonych. Układy równań liniowych, Macierze, Operacje elementarne na wierszach (kolumnach) macierzy; macierze elementarne. Metoda eliminacji Gaussa.	



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	<p>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. Formy dwuliniowe hermitowskie. Dodatnia i ujemna określoność form dwuliniowych. Macierze form.</p>
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	<p>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</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	<p>1. obecność na wykładach – 30 h; 2. obecność na ćwiczeniach – 30 h; 3. konsultacje – 5 h; Razem 65 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS</p>
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 Informatyczne oraz Inżynieria i Analiza Danych			
Efekty uczenia się dla modułu	OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Absolwent studiów I stopnia na kierunku <i>Informatyka i Systemy Informatyczne</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	K_W01
W02	Ma wiedzę ogólną w zakresie metod i algorytmów stosowanych w algebrze liniowej.	I.P6S_WG.o	K_W04



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

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	K_U01
U02	Potrafi rozwiązywać układy równań liniowych, opisywać zbiory rozwiązań.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U01 K_U02
U03	Potrafi znajdować bazy przestrzeni wektorowych oraz współrzędne wektorów w zadanych bazach.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U01
U04	Potrafi znajdować macierze przekształceń liniowych oraz ich postać kanoniczną.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U09 K_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	K_K05 K_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



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

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 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. Rachunek zdań. Pojęcie zdania. Wartość logiczna zdania. Tautologie rachunku zdań. Dowody formalne i aksjomaty rachunku zdań. 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. Relacje. Podstawowe kategorie relacji. Dziedzina, przeciwdziedzina. Operacje na relacjach, Diagram relacji.</p> <p>Funkcje. Operacje na funkcjach. Obraz, przeciwobraz. 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. 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> <ul style="list-style-type: none"> a) obecność na wykładach – 30 h; b) obecność na ćwiczeniach – 30 h; c) konsultacje – 5 h; d) obecność na egzaminie – 3 h. <p>2. praca własna studenta – 65 h; w tym:</p>	



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	a) zapoznanie się z literaturą – 10 h; b) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwii – 35 h; 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	K_W01 K_W10
W02	Ma wiedzę ogólną w zakresie relacji i funkcji ze szczególnym uwzględnieniem relacji równoważności.	I.P6S_WG.o	K_W01
W03	Ma wiedzę ogólną w dziedzinie zbiorów uporządkowanych.	I.P6S_WG.o	K_W01
W04	Ma podstawową wiedzę o równoliczności i przeliczalności zbiorów.	I.P6S_WG.o	K_W01
UMIEJĘTNOŚCI			
U01	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do formułowania definicji i dowodzenia twierdzeń.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U01 K_U03
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	K_U05

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



Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych Politechniki Warszawskiej

ARCHITEKTURA KOMPUTERÓW		
Kod przedmiotu	NOWY	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Architektura komputerów	
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 Informacyjne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych	
Jednostka realizująca	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych	
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 obowiązyjącymi 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	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.	



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	<p>Układy procesorowe. Architektury CISC i RISC. Przetwarzanie SISD, SIMD, MIMD. Architektury procesorów. Przetwarzanie potokowe. Architektura superskalarna.</p> <p>Pamięć, pamięć podręczna, hierarchia pamięci. Przestrzeń IO, przerwania, komunikacja z urządzeniami zewnętrznymi.</p> <p>MMU. Ochrona pamięci procesów. Wirtualizacja.</p> <p>Architektury mikroprocesorowe. Przykłady.</p> <p>Model pamięciowy programu, kompilacja, stos wykonania, rejestry indeksowe, sarta.</p> <p>Budowa i działanie mikrojądra, stos systemowy, zmiana kontekstu, mikrojądro wieloprocessorowe.</p>
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	<p>1. godziny kontaktowe – 50 h; w tym:</p> <p>a) obecność na wykładach – 30 h;</p> <p>b) obecność na ćwiczeniach – 15 h;</p> <p>c) konsultacje – 5 h;</p> <p>2. praca własna studenta – 50 h, w tym:</p> <p>a) zapoznanie się z literaturą – 15 h;</p> <p>b) przygotowanie do ćwiczeń i kolokwium – 35 h.</p> <p>Razem 100 h, co odpowiada 4 pkt. ECTS</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	<p>1. obecność na wykładach – 30 h;</p> <p>2. obecność na ćwiczeniach – 15 h;</p> <p>3. konsultacje – 5h.</p> <p>Razem 50 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS</p>
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	K_W05
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	K_W03



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

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	K_W11
UMIEJĘTNOŚCI			
U01	Wykorzystuje wiedzę matematyczną do optymalizacji rozwiązań sprzętowych i programowych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U01 K_U02 K_U09 K_U24 K_U25 K_U17
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	K_K02
K02	Zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających systemów cyfrowych.	I.P6S_KK	K_K03
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	

Opis przedmiotu	
ALGEBRA LINIOWA Z GEOMETRIĄ 2	
Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-NOWY
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Algebra liniowa z geometrią 2
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Linear algebra with geometry 2
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



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Semestr nominalny	2	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr letni	
Wymagania wstępne/przedmioty poprzedzające	Algebra liniowa z geometrią 1	
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 problemami algebry liniowej i geometrii oraz nabycie przez nich umiejętności teoretycznych i praktycznych stosowania i wykorzystania poznanych twierdzeń.	
Efekty uczenia się	Patrz TABELA 2.2.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	15
	Ćwiczenia	15
	Laboratorium	0
	Projekt	0
Treści kształcenia	Iloczyn skalarny; przestrzenie i unitarne. Norma wyznaczona przez iloczyn skalarny. Ortogonalność. Iloczyn wektorowy. Sumy i sumy proste przestrzeni liniowych. Sumy ortogonalne. Rzut ortogonalny. Operatory w przestrzeniach unitarnych. Operatory hermitowskie: twierdzenie spektralne; diagonalizacja. Funkcjonały liniowe, przestrzenie sprzężone-bazy dualne. Przestrzenie afiniczne i euklidesowe. Izometrie.	
Metody sprawdzania efektów uczenia się	Patrz TABELA 2.2.	
Egzamin	Tak	
Witryna www przedmiotu	e.mini.pw.edu.pl	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	2	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1. godziny kontaktowe – 38 h; w tym: a) obecność na wykładach – 15 h; b) obecność na ćwiczeniach – 15 h; c) konsultacje – 5 h; d) obecność na egzaminie – 3 h; 2. praca własna studenta – 22 h; w tym: a) zapoznanie się z literaturą – 5 h; b) przygotowanie do ćwiczeń i do kolokwii – 7 h; c) przygotowanie do egzaminu – 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 ćwiczeniach – 15 h; 3. konsultacje – 5 h; 4. obecność na egzaminie – 3 h. Razem 38 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-	



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 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	K_W01
W02	Ma wiedzę ogólną w zakresie metod i algorytmów stosowanych w algebrze liniowej.	I.P6S_WG.o	K_W04
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	K_U01
U02	Potrafi rozwiązywać układy równań liniowych, opisywać zbiory rozwiązań.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U01 K_U02
U03	Potrafi znajdować bazy przestrzeni wektorowych oraz współrzędne wektorów w zadanych bazach.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U01
U04	Potrafi znajdować macierze przekształceń liniowych oraz ich postać kanoniczną.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U09 K_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	K_K05 K_K02
2. Formy prowadzenia zajęć i sposób sprawdzania			
Zamierzane 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	

Opis przedmiotu	
PODSTAWY TEORII INFORMACJI	
Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-NOWY
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Podstawy teorii informacji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Fundamentals of information theory
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

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	Kierunkowe	
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	Analiza matematyczna 1, Algebra liniowa z geometrią 1	
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 jest przekazanie wiedzy oraz umiejętności dotyczących podstaw teorii informacji, w tym efektywnych reprezentacji sygnałów oraz sposobów modelowania źródeł, liczenia i rozumienia informacji, wykorzystanych do formowania skutecznego przekazu od strony syntaktycznej, semantycznej i pragmatycznej.	
Efekty uczenia się	Patrz TABELA 2.6.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	30
	Ćwiczenia	0
	Laboratorium	15
	Projekt	0
Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <p>Pojęcie sygnału fizycznego, jako efektu pomiaru w określonym układzie-systemie, oraz jego reprezentacji analogowej: definicja procesu pomiaru, określenie uwarunkowań fizycznych, organizacyjnych, problem celowości i przypadkowości, odbierania i nadawania/przekazu.</p> <p>Przykłady sygnałów, ich matematyczna reprezentacja, przestrzenie, bazy, różnicowanie cech sygnałów, miary jakości.</p> <p>Przegląd prostych metod analizy sygnałów analogowych, ich reprezentacji amplitudowych, częstotliwościowych, fazowych, czasowo-częstotliwościowych, skalowalnych; podstawowe filtry kształtujące.</p> <p>Sygnały cyfrowe, przetworniki analogowo-cyfrowe, reguły próbkowania i kwantyzacji, schematy równomierne i adaptacyjne,</p>	



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

zasady rekonstrukcji sygnałów analogowych, kontrola jakości – przykłady zniekształceń aliasingu, efektów Gibbsa itp. sygnałów audio, obrazów.

Rozumienie pojęcia informacji: intuicja i definicje potoczne, przykłady, dyskusja kluczowego znaczenia informacji w kontekście rozwoju nowoczesnych technologii, fizyki, biologii, kosmologii itd. (Wiener: informacja nie jest ani materią, ani energią; Bateson: informacja jest różnicą, która robi różnicę); pojęcie informacji kwantowej.

Fundamentalna definicja pojęcia informacji, cechy informacji i sposoby ich opisu; model przekazu informacji, kanału, schematu nadawca-odbiorca; problem obiektywizacji subiektywnych modeli użytkowników, kryteriów optymalizacji.

Matematyczna (statystyczna) teoria informacji C.E. Shannona: modele źródeł, miary ilości informacji, podstawowe twierdzenia o kodowaniu; konsekwencje układowe i systemowe; inne syntaktyczne teorie informacji; inne teorie syntaktyczne: kombinatoryczna i algorytmiczna; entropia Gibbsa (miara nieuporządkowania w zamkniętym systemie cząstki w równowadze pod względem rozkładu prawdopodobieństwa energii).

Kody jednoznacznie dekodowalne: warunki bijekcji, przykłady kodów, kody optymalne.

Analityczna teoria sieci informacji Kołmogorowa, pojęcie ϵ -entropii, przykłady jej wyznaczania, praktyczne znaczenie tej teorii w konstrukcji skutecznych metod kompresji z selekcją informacji.

Semantyczne i pragmatyczne teorie informacji, podkreślające znaczenie i walory poznawcze elementów przekazu informacji; przykłady: pierwsze językowe koncepcje Carnapa i Bar-Hillela (im większa jest liczba zdań, które słowo może sugerować w modelu języka, tym słowo zawiera więcej informacji semantycznej); Floridi i poznawcza, filozoficzna koncepcja informacji (znaczenie, prawda i wiedza); kompleksowy model teorii informacji (Stanford); problem prawdy w teorii informacji; modele generacji informacji semantycznej; reprezentacje i pomiary semantycznej informacji.

Modelowanie systemu informacji: obiekty obserwowane (mierzone, opisane ontologią, poznawane) w określonym środowisku (specyficzne uwarunkowania) – pomiar właściwości obiektów formułujący informację – poznanie poprzez postrzeganie informacji – decydowanie w odniesieniu do wiedzy dziedzinowej – wykonanie zamiarów poprzez inteligentne działanie na obserwowane (albo analogiczne) obiekty; wykorzystanie systemu informacji do budowania wiedzy (indukcja) służącej inteligentnej realizacji określonych celów (metodą dedukcji).

Realistyczne przykłady zastosowań teorii informacji: aplikacje multimedialne (przeglądanie zasobów po zawartości, interaktywne transmisje, rozpoznawanie obiektów, interpretacja ich stanu, dynamiki zachowań, trendów rozwoju), systemy informatyki medycznej (wspomaganie decyzji klinicznych, dobór formy terapii, interpretacja diagnozy), rekonstrukcje obiektów na podstawie



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	<p>pomiarów/reprezentacji rzadkich (problem pomiarów celowanych, losowych z modelem wiedzy oraz projekcji reprezentatywnych).</p> <p>Laboratorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pomiar i reprezentacja sygnałów: rejestracja sygnałów analogowych, analiza w przestrzeniach wielkoskalowych, efekty próbkowania i kwantyzacji, filtracje i przekształcenia jakościowe sygnałów cyfrowych, analiza jakościowa; 2. Syntaktyczne modelowanie informacji: licznie entropii za pomocą modeli bez pamięci i z pamięcią, kody symboli, blokowe i strumieniowe, eksperymentalna optymalizacja kodowania na zbiorach testowych o różnych właściwościach; 3. Semantyczne modelowanie informacji: konstrukcja kodeków stratnych, definiowanie miar i kryteriów znaczeniowych, eksperymentalna weryfikacja jakości przekazu informacji, porównanie miar obliczeniowych i subiektywnych; obiektywizacja semantycznych kryteriów/modeli informacji; 4. Multimedialny przekaz informacji: ocena skuteczności systemów wyszukiwania treści, konstrukcja deskryptorów poznawczych dla sygnałów wideo, audio, pojedynczych obrazów; opracowanie informatywnych skrótów wybranych przekazów, ocena efektów poznawczych; 5. Pragmatyka przekazu informacji: wspomaganie decyzji diagnostycznych/terapeutycznych, rekonstrukcja poznawcza na podstawie klinicznych pomiarów rzadkich (realne ograniczenia czasowe, ilościowe i jakościowe, brak dużych zasobów); wykorzystanie modeli ontologicznych w formułowaniu optymalnego przekazu treści poznawczej.
Metody sprawdzania efektów uczenia się	Patrz TABELA 2.6.
Egzamin	Nie
Witryna www przedmiotu	pti.mini.pw.edu.pl
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<ol style="list-style-type: none"> 1. godziny kontaktowe – 50 h; w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) obecność na wykładach – 30 h; b) obecność na laboratoriach – 15 h; c) konsultacje – 5 h; 2. praca własna studenta – 60 h; w tym: <ol style="list-style-type: none"> a) zapoznanie się z literaturą – 10 h; b) przygotowanie do kolokwium – 20 h; c) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 30 h. <p>Razem 110 h, co odpowiada 4 pkt. ECTS</p>
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	<ol style="list-style-type: none"> 1. obecność na wykładach – 30 h; 2. obecność na laboratoriach – 15 h; 3. konsultacje – 5 h. <p>Razem 50 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS</p>
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	<ol style="list-style-type: none"> 1. obecność na laboratoriach – 15 h; 2. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 30 h. <p>Razem 45 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS</p>



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

TABELA 2.6. 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 elementarną wiedzę w zakresie teorii informacji potrzebną do zrozumienia metod pomiaru sygnałów, ich ucyfrowienia, kształtowania przekazu informacji, jej odbioru i użytkowania we współczesnych systemach obliczeniowych, komunikacyjnych i decyzyjnych.	I.P6S_WG.o	K_W03 K_W02
UMIEJĘTNOŚCI			
U01	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę fizyczną i matematyczno-informatyczną do konstrukcji i wykorzystania form reprezentacji sygnałów, źródeł informacji oraz realnych modeli użytkowych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U01 K_U02
U02	Potrafi pozyskiwać wiedzę i informacje z literatury oraz innych źródeł, przetwarzać je, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U05
U03	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary, konsultacje i oceny subiektywne oraz symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski użytkowe.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U08
U04	Potrafi wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U02
U05	Posługuje się językiem angielskim w zakresie podstawowych zagadnień informatyki oraz teorii informacji.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U07
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K01	Potrafi pracować indywidualnie, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.	I.P6S_KR	K_K05

2. Formy prowadzenia zajęć i sposób sprawdzania

Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób oceny
W01	wykład	sprawdzian pisemny
U01, U02, U03, U04, U05, K01	laboratorium	punktowa ocena aktywności na zajęciach oraz raportu końcowego

Opis przedmiotu	
MODELOWANIE MATEMATYCZNE	
Kod przedmiotu (USOS)	1130-IN000-ISP-NOWY



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Modelowanie matematyczne	
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Mathematical modeling	
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	Średniozaawansowany	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	3	
Minimalny numer semestru	3	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr zimowy	
Wymagania wstępne / przedmioty poprzedzające	Analiza matematyczna 1 i 2, Algebra liniowa z geometrią 1 i 2.	
Limit liczby studentów	Liczba grup: bez ograniczeń Laboratoria – 15 osób / grupa	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Zapoznanie z opisem i metodyką modelowania zjawisk oraz procesów z dziedzin fizyki, techniki, przyrody, socjologii i ekonomii za pomocą równań różniczkowych.	
Efekty uczenia się	Patrz TABELA 3.1.	
Formy zajęć i ich wymiar (semestralny)	Wykład	15
	Ćwiczenia	0
	Laboratorium	30
	Projekt	0
Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <p>Wykład ilustrowany licznymi przykładami praktycznych zastosowań omówionej teorii w dziedzinach: przetwarzania sygnałów, fizyki (kinematyka i dynamika), ekonometrii i socjologii, w szczególności: metodami projektowania filtrów, równaniami ruchu, modelami rozwoju populacji, prostymi modelami prognostycznymi, metodami przewidywania trendów itp.</p> <p>Część teoretyczna obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych w dziedzinie czasu; • Wprowadzenie do teorii systemów liniowych czasu ciągłego: charakterystyki czasowe (odpowieź impulsowa i jednostkowa), 	



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	<p>wymuszenie i odpowiedź systemu, składowa swobodna i wymuszona odpowiedź, rozwiązywanie schematów blokowych. Systemy złożone (połączenie szeregowo, równoległe, układ ze sprzężeniem zwrotnym);</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przypomnienie podstawowych wiadomości na temat zespolonego przekształcenia Fouriera; • Definicja i podstawowe własności przekształcenia Laplace'a. Wyznaczanie odwrotnej transformaty Laplace'a funkcji wymiernej metodą rozkładu na ułamki proste; • Rozwiązywanie równań/układów równań różniczkowych zwyczajnych za pomocą zespolonego przekształcenia Fouriera i przekształcenia Laplace'a. Transmitancja i charakterystyki częstotliwościowe systemu; • Omówienie wybranych typów równań różniczkowych cząstkowych (równanie paraboliczne, eliptyczne, hiperboliczne) oraz przybliżone metody ich rozwiązywania. <p>Laboratorium: Realizowane w formule warsztatowej z elementami Project-Based Learning w środowisku Mathematica/Matlab, poświęcone metodom modelowania zjawisk i procesów z różnych dziedzin za pomocą równań różniczkowych. Obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zapoznanie z wybranymi funkcjami środowiska Mathematica/Matlab; • Rozwiązywanie w dziedzinie czasu równań różniczkowych zwyczajnych z dziedziny przetwarzania sygnałów, fizyki, ekonomii i socjologii; • Rozwiązywanie ww. równań różniczkowych zwyczajnych z wykorzystaniem przekształcenia Fouriera i Laplace'a; • Wyznaczanie składowej swobodnej i wymuszonej odpowiedzi systemu; • Wyznaczanie charakterystyk czasowych i częstotliwościowych systemów czasu ciągłego; • Projektowanie filtrów analogowych metodą transformacji częstotliwości i testowanie ich działania na sygnałach dźwiękowych; • Rozwiązywanie schematów blokowych systemów złożonych; • Rozwiązywanie zagadnień parabolicznych, eliptycznych i hiperbolicznych za pomocą metod przybliżonych.
Metody sprawdzania efektów uczenia się	Patrz TABELA 3.1.
Egzamin	Nie
Witryna www przedmiotu	https://www.ire.pw.edu.pl/~ksnopek/MM
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<p>1. godziny kontaktowe – 50 h; w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) obecność na wykładach – 15 h; b) obecność na laboratoriach – 30 h; c) konsultacje i/lub e-konsultacje – 5 h; <p>2. praca własna studenta – 25 h; w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego – 10 h; b) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 15 h. <p>Razem 75 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS</p>



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1. obecność na wykładach – 15 h; 2. obecność na laboratoriach – 30 h; 3. 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 – 30 h; 2. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 15 h. Razem 45 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

TABELA 3.1. 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/II 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 na temat rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych w dziedzinie czasu i za pomocą metod operatorowych.	I.P6S_WG.o	K_W01 K_W10
W02	Ma podstawową wiedzę na temat modelowania systemów liniowych czasu ciągłego za pomocą równań/układów równań różniczkowych zwyczajnych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W03 K_W10
W03	Ma podstawową wiedzę na temat charakterystyk czasowych i częstotliwościowych systemów liniowych czasu ciągłego.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W01 K_W03 K_W10
W04	Ma podstawową wiedzę na temat przybliżonych metod rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych.	I.P6S_WG.o	K_W01 K_W10
UMIĘJĘTNOŚCI			
U01	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do modelowania systemów liniowych czasu ciągłego.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U01 K_U09 K_U14
U02	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U01 K_U02 K_U09 K_U14
U03	Potrafi przeprowadzać symulacje komputerowe, interpretować otrzymane wyniki i wyciągać wnioski.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U01 K_U02 K_U09 K_U14
U04	Potrafi zredagować pisemne sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U05
U05	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury z zakresu teorii równań różniczkowych zwyczajnych, teorii systemów liniowych analogowych i elementów teorii równań różniczkowych cząstkowych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U05



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K01	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole.	I.P6S_KR	K_K05
K02	Dostrzega aspekty praktyczne teorii równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.	I.P6S_KO	K_K07
K03	Rozumie znaczenie wiedzy matematycznej w modelowaniu systemów liniowych czasu ciągłego.	I.P6S_KK	K_K02
2. Formy prowadzenia zajęć i sposób weryfikacji efektów uczenia się			
Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób weryfikacji	
W01-W04, U01, U02, U05, K02, K03	wykład	kolokwium zaliczeniowe	
W01-W04, U02, U03, U04, K01, K03	laboratorium	ocena sprawozdań laboratoryjnych	

Opis przedmiotu	
METODY NUMERYCZNE 2	
Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-0233
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Metody numeryczne 2
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Numerical methods 2
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	Średniozaawansowany
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Semestr nominalny	3
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr zimowy
Wymagania wstępne / przedmioty poprzedzające	Analiza matematyczna 1 i 2, Algebra liniowa z geometrią 1 i 2, Metody numeryczne 1.
Limit liczby studentów	Liczba grup: bez ograniczeń. Projekt – liczba studentów w grupie jest zgodna z ograniczeniami obowiązyjącymi w Politechnice Warszawskiej.
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Cel przedmiotu	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi metodami numerycznymi w zakresie funkcji sklepanych, interpolacji i całkowania funkcji wielu zmiennych, aproksymacji średniokwadratowej ciągłej i dyskretnej, wyznaczania wartości własnych macierzy i rozwiązywania zagadnień początkowych dla równań różniczkowych zwyczajnych oraz nabycie przez nich praktycznych umiejętności w stosowaniu tych metod. Po ukończeniu kursu studenci powinni znać podstawowe metody numeryczne z podanych wyżej zakresów, znać możliwość ich stosowania oraz posiadać praktyczną umiejętność:</p> <ul style="list-style-type: none"> - konstrukcji funkcji sklepanych jednej zmiennej; - interpolacji i całkowania numerycznego funkcji wielu zmiennych; - przybliżania funkcji z zastosowaniem aproksymacji średniokwadratowej ciągłej i dyskretnej; - wyznaczanie wartości i wektorów własnych macierzy; - numerycznego rozwiązywania zagadnień początkowych dla równań różniczkowych zwyczajnych. 	
Efekty uczenia się	Patrz TABELA 3.5.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	30
	Ćwiczenia	0
	Laboratorium	0
	Projekt	30
Treści kształcenia	<p>Wykład: Funkcje sklepane jednej zmiennej. Określenie i własności funkcji sklepanych. Interpolacja funkcjami sklepanymi. Interpolacja i całkowanie numeryczne funkcji wielu zmiennych. Interpolacja wielomianowa na trójkątach i podziałach trójkątnych. Interpolacja wielomianowa na prostokątach i podziałach prostokątnych. Całkowanie numeryczne na podziałach trójkątnych i prostokątnych. Informacje o interpolacji i całkowaniu numerycznym funkcji wielu zmiennych ($n > 2$). Wielomiany ortogonalne i kwadratury Gaussa. Wielomiany ortogonalne w przestrzeniach L^2. Kwadratury Gaussa. Aproksymacja średniokwadratowa. Aproksymacja w przestrzeni Hilberta. Aproksymacja w przestrzeniach L^2. Przykłady aproksymacji średniokwadratowej funkcjami sklepanymi. Obliczanie wartości własnych i wektorów własnych macierzy. Lokalizacja wartości własnych. Metoda potęgowa i jej odmiany. Postać Hessenberga macierzy i metody wyznacznikowe. Metody Jacobiego i QR. Zagadnienie początkowe dla równań różniczkowych zwyczajnych. Metody Rungego-Kutty. Liniowe metody wielokrokowe. Metody typu predyktor-korektor.</p> <p>Projekt: Rozwiązywanie układów równań liniowych i nieliniowych. Interpolacja funkcji jednej i wielu zmiennych. Całkowanie numeryczne. Aproksymacja średniokwadratowa. Obliczanie wartości własnych i wektorów własnych macierzy. Zagadnienie początkowe dla równań różniczkowych zwyczajnych.</p>	
Metody sprawdzania efektów uczenia się	Patrz TABELA 3.5.	
Egzamin	Nie	
D. Nakład pracy studenta		



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

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 – 30 h; b) obecność na zajęciach projektowych – 30 h; c) konsultacje – 5 h; 2. praca własna studenta – 55 h; w tym: a) zapoznanie się z literaturą – 10 h; b) przygotowanie do kolokwiów – 15 h; c) przygotowanie do zajęć projektowych – 30 h. Razem 120 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 zajęciach projektowych – 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 zajęciach projektowych – 30 h; 2. przygotowanie do zajęć projektowych – 30 h. Razem 60 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

TABELA 3.5. 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 wiedzę z matematyki, obejmującą metody numeryczne, przydatną do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z informatyką.	I.P6S_WG.o	K_W01
W02	Ma wiedzę ogólną w zakresie algorytmów i ich złożoności obliczeniowej.	I.P6S_WG.o	K_W04
UMIĘTNOŚCI			
U01	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę matematyczną do zapisu algorytmów numerycznych i ich programowania.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U01 K_U14
U02	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury oraz innych źródeł, dokonywać ich interpretacji oraz wyciągać wnioski.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U05
U03	Potrafi przeprowadzać eksperymenty numeryczne, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U14
U04	Potrafi pracować indywidualnie, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.	I.P6S_UO	K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K01	Rozumie znaczenie wiedzy matematycznej w opisie procesów, tworzeniu modeli, zapisie algorytmów i innych działaniach w obszarze informatyki.	I.P6S_KK	K_K02

2. Formy prowadzenia zajęć i sposób sprawdzania

Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób oceny
-------------------	-------------	--------------



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

W01, W02	wykład	dwa punktowane kolokwia
U01, U02 U03, U04, K01	projekt	ocena punktowa wykonanych projektów

Opis przedmiotu / <i>Course description</i>	
TRANSMISJA DANYCH	
Kod przedmiotu (USOS) <i>Course code</i>	1120-IN000-ISP-NOWY
Nazwa przedmiotu w języku polskim <i>Course title (Polish)</i>	Transmisja danych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim <i>Course title (English)</i>	Data Transmission
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów / <i>The location of the course in the system of studies</i>	
Poziom kształcenia <i>Study programme</i>	Studia pierwszego stopnia <i>BSc studies</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów <i>Mode of study</i>	Stacjonarne <i>Full-time studies</i>
Kierunek studiów <i>Field of study</i>	Informatyka i Systemy Informatyczne <i>Computer Science and Information Systems</i>
Profil studiów <i>Study programme profile</i>	Profil ogólnoakademicki <i>General academic profile</i>
Specjalność <i>Specialisation</i>	-
Jednostka prowadząca <i>Unit administering the course</i>	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych <i>Faculty of Mathematics and Information Science</i>
Jednostka realizująca <i>Unit delivering the course</i>	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych <i>Faculty of Mathematics and Information Science</i>
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu / <i>General characteristics of the course</i>	
Blok przedmiotów <i>Block of the courses</i>	Kierunkowe <i>Field-related</i>
Poziom przedmiotu <i>Level of the courses</i>	Podstawowy <i>Basic</i>
Grupa przedmiotów <i>Group of the courses</i>	Obowiązkowy <i>Obligatory</i>
Status przedmiotu <i>Type of the course</i>	Obowiązkowy <i>Obligatory</i>
Język prowadzenia zajęć <i>Language of instruction</i>	Polski <i>Polish</i>
Semester nominalny <i>Proper semester of study</i>	3
Minimalny numer semestru <i>Earliest semester of study</i>	3
Usytuowanie realizacji w roku akademickim <i>Semester in academic year</i>	Semestr zimowy <i>Winter semester</i>



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Wymagania wstępne / przedmioty poprzedzające <i>Prerequisites</i>		
Limit liczby studentów <i>Limit of the number of students</i>	Liczba grup: bez ograniczeń. Ćwiczenia – liczba studentów w grupie jest zgodna z ograniczeniami obowiązującymi w Politechnice Warszawskiej. Laboratoria – liczba studentów w grupie jest zgodna z ograniczeniami obowiązującymi w Politechnice Warszawskiej. <i>Number of groups: no limits.</i> <i>Tutorial – the number of students in a group matches the limits defined by the Warsaw University of Technology.</i> <i>Laboratory – the number of students in a group matches the limits defined by the Warsaw University of Technology.</i>	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć / <i>Learning outcomes and methods of teaching</i>		
Cel przedmiotu <i>Course objective</i>	Celem przedmiotu jest zaznajomienie słuchaczy z podstawami transmisji sygnałów cyfrowych w systemach telekomunikacyjnych oraz architekturą, działaniem i najważniejszymi technikami sieci Internet i operatorskich sieci IP. <i>The aim of the course is to familiarize students with the principles of transmission of digital signals in telecommunication systems, as well as with an architecture, operation and fundamental technologies of the Internet and carrier-grade IP networks.</i>	
Efekty uczenia się <i>Learning outcomes</i>	Patrz TABELA 3.6. Table 3.6.	
Formy zajęć i ich wymiar (semestralny) <i>Type of classes and hours of instruction per week</i>	Wykład / <i>Lecture</i>	30
	Ćwiczenia / <i>Tutorial</i>	0
	Laboratorium / <i>Laboratory</i>	30
	Projekt / <i>Project classes</i>	0
Treści kształcenia <i>Course content</i>	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.	



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Routing w sieciach IP: Routing wewnętrzny – 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).

Fundamentals of digital signal transmission over wired and wireless media. Description of fundamental technologies used in telecommunication systems, i.e. modulation and multiple-access, organization of binary data transmission in telecommunication networks. Most important solutions and technologies used in the Internet and in carrier-grade IP networks (IPv4 and IPv6) for the efficient transport of aggregated data streams.

The Internet as an example of a global ICT system. Layered model for the Internet (TCP / IP protocol stack). Types of applications and their requirements related to the services provided.

DNS service and protocol as an example of a "utility" solution for other Internet applications. DNS architecture: domain name system and server hierarchy. A web service as an example of a fundamental internet service. Http protocol and its properties. Solutions that increase the efficiency of the delivery of repetitive content.

IPv4 addressing and NAT address translation Addressing in the IPv6 / NDP protocol. Transport layer of the Internet. UDP and TCP (connectionless and connection-oriented communication). Socket mechanism. TCP as an example of a protocol ensuring reliable data transmission: window mechanism, flow control, congestion control.

Routing in IP networks: Intra-domain routing - advanced issues. ECMP (Equal Cost Multi Path) mechanism and its applications. Hierarchical routing - operation and configuration of OSPF (Open Shortest Path First) in multiple-area OSPF routing - communication between areas, area types and messages. OSPF v3 (IPv6) protocol - differences from OSPF v2

MPLS (Multi Protocol Label Switching) and its applications in ISP networks. Label distribution protocols and LSP (Label Switching Path) creation. Mechanisms of traffic engineering in MPLS. Protection of LSP paths against the effects of failures. MPLS point-to-multipoint paths and their applications.

Inter-domain routing. Organization of the Internet and exchange of traffic between ISPs (Internet Service Providers). BGP (Border Gateway



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	<i>Protocol) - advanced configuration. Messages, procedures and databases of BGP protocol. Path attributes and their applications in creating routing policies. Uses of the Community, MED, Local Preference attributes. Good practices in inter-domain routing (address aggregation, prefix filtering, RPKI). Scalability of Internal BGP sessions – Route Reflector, confederation of autonomous systems, MPLS shortcuts (BGP free core).</i>
Metody sprawdzania efektów uczenia się <i>Learning outcomes verification methods</i>	Patrz TABELA 3.6. <i>Table 3.6.</i>
Egzamin <i>Examination</i>	Nie <i>No</i>
Witryna www przedmiotu <i>Course homepage</i>	e.mini.pw.edu.pl
D. Nakład pracy studenta / <i>Student workload</i>	
Liczba punktów ECTS <i>Number of ECTS credit points</i>	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się <i>Number of hours of student work pertinent to the achievement of learning outcomes</i>	1. godziny kontaktowe – 65 h; w tym: a) obecność na wykładach – 30 h; b) obecność na laboratoriach – 30 h; c) konsultacje – 5 h; 2. dodatkowo student musi poświęcić 55 h na następujące formy pracy: a) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 30 h; b) zapoznanie się z literaturą – 10 h; c) przygotowanie do dwóch kolokwίων zaliczeniowych – 15 h. Razem 120 h, co odpowiada 4 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich <i>Number of ECTS credits for classes that require direct participation of teachers</i>	1. obecność na wykładach – 30 h; 2. obecność na laboratorium – 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 <i>Number of ECTS credits, which are obtained during classes of a practical nature</i>	1. obecność na laboratoriach – 30 h; 2. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 30 h. Razem 60 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

TABELA 3.6. EFEKTY PRZEDMIOTOWE / *TABLE 3.6. LEARNING OUTCOMES*

1. Efekty uczenia się i ich odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz efektów uczenia się dla kierunków Informatyka i Systemy Informatyczne, Matematyka oraz Inżynieria i Analiza Danych

Efekty uczenia się dla modułu	OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Absolwent studiów I/II stopnia na kierunku	Odniesienie do charakterystyk	Odniesienie do efektów uczenia się
-------------------------------	--	-------------------------------	------------------------------------



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

<i>Learning outcomes of the module</i>	<i>Informatyka i Systemy Informatyczne / Matematyka / Inżynieria i Analiza Danych LEARNING OUTCOMES The graduate of first/second-cycle programme Computer Science and Information Systems / Mathematics / Data Science</i>	drugiego stopnia PRK	dla kierunków
WIEDZA / KNOWLEDGE			
W01	Posiada wiedzę z podstaw transmisji sygnałów cyfrowych w kanałach telekomunikacyjnych przewodowych i bezprzewodowych. <i>Has knowledge of the basics of digital signal transmission, both in wired and wireless telecommunication channels.</i>	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W03 DS2_W12* *
W02	Posiada wiedzę z działania podstawowych technik stosowanych w systemach telekomunikacyjnych tj. stosowanych modulacji, metod wielodostępu, organizacja strumieni przesyłania danych binarnych w sieciach telekomunikacyjnych. <i>Has knowledge of basic techniques used in telecommunication systems, i.e. modulation, multiple access methods, organization of binary data streams' transfer in telecommunications networks.</i>	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W11 DS2_W12* * DS2_W14* *
W03	Posiada wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych uwarunkowań systemów telekomunikacyjnych. <i>Has the knowledge necessary to understand the social, economic and legal aspects of telecommunications systems.</i>	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W09 DS2_W12* *
W04	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie sieci komputerowych i technologii sieciowych. <i>Has ordered, theoretically founded general knowledge in the field of computer networks and network technologies.</i>	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W05
UMIEJĘTNOŚCI / SKILLS			
U01	Potrafi opisać architekturę co najmniej dwóch systemów dostępowych w sieciach teleinformatycznych. <i>Can describe the architecture of at least two access systems in ICT networks.</i>	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U16 DS2_U17* *
U02	Potrafi opisać architekturę co najmniej jednego systemu sieci rdzeniowych w sieciach teleinformatycznych. <i>Can describe the architecture of at least one core network system in ICT networks.</i>	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U16 DS2_U17* *
U03	Ma umiejętność pisania prostych skryptów oraz posługiwania się systemem do obliczeń matematycznych na poziomie API. <i>Can write simple scripts and use a chosen mathematical computing environment (including API).</i>	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U09 DS2_U17* *



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

U04	Potrafi sformułować specyfikację prostych systemów informatycznych w odniesieniu do sprzętu, oprogramowania systemowego i cech funkcjonalnych aplikacji, potrafi zabezpieczyć przesyłane dane przed nieuprawnionym odczytem. <i>Is able to formulate a specification of simple information systems in relation to hardware, system software and functional features of applications, is able to protect transmitted data against unauthorized reading.</i>	I.P6S_UW.o III.P6S_UW. o	K_U28 K_U17
U05	Potrafi samodzielnie wykonać mały projekt informatyczny związany z programowaniem na poziomie API pakietu matematycznego. <i>Can do (without assistance) a small IT project involving programming in a chosen mathematical computing environment.</i>	I.P6S_UO	K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE / SOCIAL COMPETENCE			
K01	Rozumie cykl życia urządzeń i systemów telekomunikacyjnych, a w tym ich efekt jaki wywierają na współczesne społeczeństwo. <i>Understands the life cycle of telecommunications systems and devices, including the effect they have on modern society.</i>	I.P6S_KK	K_K01 DS2_K02 DS2_K05
K02	Rozumie społeczne i ekonomiczne uwarunkowania budowy i eksploatacji systemów telekomunikacyjnych. <i>Understands the social and economic aspects of construction and operation of telecommunications systems.</i>	I.P6S_KK	K_K03 DS2_K02
2. Formy prowadzenia zajęć i sposób weryfikacji efektów uczenia się <i>Types of classes and learning outcomes verification methods</i>			
Zamierzone efekty <i>Expected learning outcomes</i>	Forma zajęć <i>Type of classes</i>	Sposób weryfikacji <i>Verification method</i>	
W01, W03, U01, U02, K01, K02	wykład <i>lecture</i>	kolokwium zaliczeniowe <i>test</i>	
W02, W04	wykład, laboratorium <i>lecture, laboratories</i>	kolokwium zaliczeniowe, ocena z zadań wykonywanych podczas laboratorium <i>test, graded lab. tasks</i>	
U03, U04, U05	laboratorium <i>laboratories</i>	ocena zadań wykonywanych podczas laboratorium <i>graded lab. tasks</i>	

Opis przedmiotu	
RACHUNEK PRAWDOPODOBIENSTWA I ELEMENTY STATYSTYKI MATEMATYCZNEJ	
Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-0354
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Rachunek prawdopodobieństwa i elementy statystyki matematycznej
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Probability with elements of mathematical statistics



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

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	Średniozaawansowany	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	4	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr letni	
Wymagania wstępne/przedmioty poprzedzające	Analiza matematyczna 1 i 2, Algebra liniowa z geometrią 1 i 2, Matematyka dyskretna 1	
Limit liczby studentów	Liczba grup: bez ograniczeń. Ćwiczenia i laboratoria – liczba studentów w grupie jest zgodna z ograniczeniami obowiązującymi w Politechnice Warszawskiej.	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Pierwszym celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami rachunku prawdopodobieństwa, a dokładniej z pojęciem prawdopodobieństwa i jego własnościami, z niezależnością zdarzeń losowych, z podstawowymi rozkładami prawdopodobieństwa ciągłymi i dyskretnymi, z podstawowymi wiadomościami dotyczącymi zmiennych losowych jedno- i wielowymiarowych oraz z centralnymi twierdzeniami granicznymi. Drugi cel przedmiotu to nauczenie studentów podstaw statystyki: analizy danych i wnioskowania statystycznego, w szczególności zapoznania ich z metodami estymacji punktowej i przedziałowej oraz z technikami weryfikacji hipotez parametrycznych i nieparametrycznych. Studenci nabędą także umiejętność implementacji poznanych procedur i technik w ogólnodostępnym pakiecie statystycznym R.	
Efekty uczenia się	Patrz TABELA 4.1.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	45
	Ćwiczenia	15
	Laboratorium	15
	Projekt	0
Treści kształcenia	1. Prawdopodobieństwo klasyczne. Aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo geometryczne. Własności prawdopodobieństwa. 2. Niezależność zdarzeń. Prawdopodobieństwo warunkowe. Wzór na prawdopodobieństwo całkowite. Twierdzenie Bayesa. 3. Jednowymiarowe zmienne losowe. Zmienne losowe dyskretne i ciągłe. Dystrybuanta zmiennej losowej. Parametry zmiennych losowych.	



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	<p>4. Niektóre ważniejsze rozkłady prawdopodobieństwa.</p> <p>5. Funkcje zmiennych losowych. Wielowymiarowe zmienne losowe. Dwuwymiarowe zmienne losowe dyskretne i ciągłe. Niezależność zmiennych losowych. Dystrybuanta dwuwymiarowej zmiennej losowej.</p> <p>6. Parametry dwuwymiarowych zmiennych losowych. Wielowymiarowy rozkład normalny.</p> <p>7. Rozkład sumy zmiennych losowych. Pewne rozkłady sum niezależnych zmiennych losowych. Twierdzenia graniczne.</p> <p>8. Analiza danych a wnioskowanie statystyczne. Typy danych. Miary liczbowe dla danych ilościowych.</p> <p>9. Wnioskowanie statystyczne: podejście parametryczne i nieparametryczne. Dystrybuanta empiryczna. Twierdzenie Gliwienki-Cantelliego. Parametryczna estymacja punktowa.</p> <p>10. Metody wyznaczania estymatorów: metoda momentów i metoda największej wiarygodności.</p> <p>11. Wielość estymatorów. Podstawowe własności estymatorów (nieobciążoność, zgodność). Błąd średniokwadratowy estymatora. Własności estymatorów największej wiarygodności.</p> <p>12. Estymacja przedziałowa. Dobór liczności próby gwarantującej uzyskanie żądanej precyzji estymacji.</p> <p>13. Testy statystyczne. Statystyka testowa, zbiór krytyczny, poziom istotności, błąd I-go i II-go rodzaju, moc testu oraz p-wartość.</p> <p>14. Weryfikacja hipotez dotyczących jednej populacji.</p> <p>15. Weryfikacja hipotez dotyczących dwóch populacji.</p> <p>16. Analiza wariancji: model jednoczynnikowej analizy wariancji, założenia modelowe, test F, porównania wielokrotne: procedura Bonferroniego, test HSD Tukeya i procedura Scheffego.</p> <p>17. Dwuczynnikowa analiza wariancji: model bez interakcji i model z interakcjami i weryfikacja hipotez w tych modelach. Eksperyment czynnikowy bez replikacji.</p> <p>18. Analiza zgodności obserwowanych danych z zadaniem rozkładem: metody graficzne i testy zgodności. Test zgodności chi-kwadrat Pearsona oraz test Kołmogorowa-Smirnowa z prostą i złożoną hipotezą zerową. Testy normalności. Wykres kwantylowy i jądro estymator gęstości.</p>
Metody sprawdzania efektów uczenia się	Patrz TABELA 4.1.
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 – 83 h; w tym:</p> <p>a) obecność na wykładach – 45 h;</p> <p>b) obecność na ćwiczeniach – 15 h;</p> <p>c) obecność na laboratoriach – 15 h;</p> <p>d) konsultacje – 5 h;</p> <p>e) 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 kolokwium – 20 h;</p> <p>c) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 15 h;</p> <p>d) przygotowanie do egzaminu – 15 h.</p>



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	Razem 148 h, co odpowiada 5 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1. obecność na wykładach – 45 h; 2. obecność na ćwiczeniach – 15 h; 3. obecność na laboratoriach – 15 h; 4. konsultacje – 5 h; 5. obecność na egzaminie – 3 h. Razem 83 h, co odpowiada 3 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

TABELA 4.1. 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 rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań związanych z informatyką.	I.P6S_WG.o	K_W01
UMIĘJĘTNOŚCI			
U01	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę z metod probabilistycznych do zapisu algorytmów numerycznych i ich programowania z użyciem wybranego pakietu obliczeniowego.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U01 K_U09 K_U14
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K01	Potrafi pracować indywidualnie, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.	I.P6S_KR	K_K05

2. Formy prowadzenia zajęć i sposób sprawdzania

Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób oceny
W01, K01	wykład	egzamin pisemny
U01, K01	ćwiczenia, laboratorium	ocena punktowa

Opis przedmiotu

SYSTEMY OPERACYJNE 2	
Kod przedmiotu	1030-IN000-ISP-0245
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Systemy operacyjne 2
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Operating systems 2



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

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	Średniozaawansowany
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Semestr nominalny	4
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr letni
Wymagania wstępne/przedmioty poprzedzające	Systemy operacyjne 1
Limit liczby studentów	Liczba grup: bez ograniczeń. Laboratorium – liczba studentów w grupie jest zgodna z ograniczeniami obowiązującymi w Politechnice Warszawskiej.
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	<p>Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z zaawansowanymi problemami implementacji współczesnych systemów operacyjnych, a także kształtowanie umiejętności wykorzystania zaawansowanych mechanizmów systemowych do poprawnej realizacji (w środowisku POSIX/UNIX/Linux) aplikacji wieloprotokółowych/wielowątkowych, wykorzystujących różne środki komunikacji międzyprocesowej i synchronizacji oraz komunikację sieciową. Po ukończeniu kursu studenci:</p> <p>1. posiadają wiedzę na temat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - algorytmów planowania przydziału czasu procesora/procesorów i metod ich oceny; - organizacji i efektywnego wykorzystania pamięci systemu komputerowego; - zasady działania i efektywnego wykorzystania pamięci wirtualnej; - środków komunikacji pomiędzy procesami (pamięci współdzielonej, kolejek komunikatów, łącz), podstawowych środków i schematów synchronizacji oraz problemu zakleszczeń; - komunikacji za pomocą gniazd sieciowych; - problemów bezpieczeństwa i ochrony zasobów systemów komputerowych; <p>2. umieją:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyznaczać wskaźniki jakości algorytmów przydziału czasu procesora, czy średni czas dostępu do pamięci;



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	<p>- wykrywać zakleszczenia algorytmów przydziału zasobów za pomocą algorytmu bankiera; - zaprojektować, napisać w języku C i przetestować stworzoną przez siebie prostą aplikację sieciową w układzie klient-serwer, wykorzystując interfejs gniazd sieciowych, kolejki komunikatów lub łącza.</p>	
Efekty uczenia się	Patrz TABELA 4.6.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	30
	Ćwiczenia	0
	Laboratorium	15
	Projekt	0
Treści kształcenia	<p>Wykład: Komunikacja międzyprocesowa i synchronizacja. Komunikacja między procesami jednego systemu komputerowego: łącza nazwane (FIFO) i nienazwane (pipe), pamięć dzielona, kolejki komunikatów; synchronizacja współpracujących procesów i wątków: sposoby realizacji i interfejs programisty. Problem zakleszczania: model i metody postępowania. Realizacja systemów plików. Organizacja wybranych systemów plików. Dostęp i ochrona plików, tryby dostępu do plików. Podsystem wejścia/wyjścia. Urządzenia znakowe i blokowe; tryby dostępu. Moduły obsługi urządzeń wejścia/wyjścia. Zarządzanie pamięcią. Organizacja pamięci operacyjnej i dostępu do pamięci przez procesor. Algorytmy przydziału pamięci. Modele wykorzystania pamięci przez proces. Pamięć wirtualna: budowa, własności, interfejs programisty. Komunikacja sieciowa. Model komunikacji OSI. Interfejs gniazd w programowaniu połączeniowych i bezpołączeniowych aplikacji sieciowych (w układzie klient-serwer). Problemy komunikacji i synchronizacji aplikacji sieciowych. Przykłady usług sieciowych. Szeregowanie zadań. Realizacja współbieżności procesów i wątków. Algorytmy szeregowania zadań (systemów jedno- i wieloprocessorowych). Specyfika szeregowania zadań w systemach czasu rzeczywistego. Ocena jakości algorytmów szeregowania. Ochrona i bezpieczeństwo systemów komputerowych. Cele ochrony. Uwierzytelnianie, kontrola dostępu do zasobów, integralność, niezaprzeczalność, poufność - koncepcje i realizacje. Standardy oceny bezpieczeństwa. Przegląd współczesnych systemów operacyjnych. Linux, MS Windows, QNX, FreeRTOS. Wirtualizacja systemów komputerowych.</p> <p>Laboratorium: Łącza nazwane (FIFO) i nienazwane (pipe) (3g). Komunikacja międzyprocesowa (pamięć dzielona, kolejki komunikatów) (3g). Interfejs gniazd (3g). Synchronizacja (semafory) (4g). Indywidualna poprawa jednego ćwiczenia (3g).</p>	
Metody sprawdzania efektów uczenia się	Patrz TABELA 4.6.	
Egzamin	Nie	
Witryna www przedmiotu	e.mini.pw.edu.pl	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	3	



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1. godziny kontaktowe – 45 h; w tym: a) obecność na wykładach – 30 h; b) obecność na laboratoriach – 15 h; 2. praca własna studenta – 45 h, w tym: a) przygotowanie do wykładów i sprawdzianów wykładowych – 15 h; b) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 30 h. Razem 90 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1. obecność na wykładach – 30 h; 2. obecność na laboratoriach – 15 h. Razem 45 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 – 30 h. Razem 45 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

TABELA 4.6. 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 ogólną w zakresie architektury systemów operacyjnych z rodziny UNIX oraz technologii sieciowych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W05
W02	Zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych z zakresu budowy systemów komputerowych opartych o system Linux/Unix, sieci komputerowych i technologii sieciowych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W11 K_W13
W03	Zna podstawowe problemy ochrony, wie o podstawowych środkach zapewnienia bezpieczeństwa systemów komputerowych.	I.P6S_WK	K_W14
UMIEJĘTNOŚCI			
U01	Potrafi pozyskiwać informacje z dokumentacji technicznej systemu (man) oraz z standardu POSIX (głównie w języku angielskim), potrafi przekształcić uzyskaną wiedzę na pisanie kodu niezależnego od platformy uniksowej.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U05 K_U07
U02	Potrafi przygotować, skompilować, sprawdzić i uruchomić program w języku C przy pomocy prostych narzędzi linii poleceń systemu.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U11
U03	Ma umiejętność posługiwania się systemem Linux/Unix na poziomie API.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U15
U04	Ma umiejętność pisania prostych aplikacji do komunikacji sieciowej.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U18 K_U30



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

U05	Potrafi rozwiązywać proste zadania z zakresu systemów operacyjnych za pomocą metod analitycznych i symulacyjnych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U09
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K01	Rozumie konieczność ciągłego śledzenia zmian w dokumentacji nowych wersji bibliotek systemowego API oraz standardów takich jak POSIX.	I.P6S_KK	K_K01
K02	Rozumie potrzebę pisania kodu przenośnego oraz poprawnego podziału programu na biblioteki i funkcje umożliwiającego łatwe ponowne wykorzystanie kodu.	I.P6S_KR	K_K04 K_K05
2. Formy prowadzenia zajęć i sposób sprawdzania			
Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób oceny	
W01, U05	wykład	wejściówki na laboratoriach, testy audytoryjne	
W02	wykład, laboratorium	ocena z zadań wykonywanych podczas laboratorium, test audytoryjny	
W03, K01	wykład, laboratorium	test audytoryjny, wejściówki na laboratoriach	
U01, U02, U03, U04, K02	laboratorium	ocena z zadań wykonywanych podczas laboratorium	

Opis przedmiotu	
INŻYNIERIA OPROGRAMOWANIA 1	
Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-0353
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Inżynieria oprogramowania 1
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Software engineering 1
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	Kierunkowe
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Semestr nominalny	5
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr zimowy
Wymagania wstępne/przedmioty poprzedzające	Programowanie 2 – obiektowe, Programowanie 3 – zaawansowane, Systemy operacyjne, Bazy danych, Projektowanie obiektowe.



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Limit liczby studentów	Liczba grup: bez ograniczeń. Projekt – 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 przekazanie wiedzy dotyczącej podstawowych zasad i technik inżynierii oprogramowania oraz wykształcenie umiejętności tworzenia prostych modeli systemów informatycznych.	
Efekty uczenia się	Patrz TABELA 5.3.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	30
	Ćwiczenia	0
	Laboratorium	0
	Projekt	15
Treści kształcenia	<p>Wykład:</p> <p>Pojęcia wstępne: projekt informatyczny a praca zespołowa, problemy z projektowaniem i realizacją systemów informatycznych, podstawowe potrzeby prowadzące do konieczności wykorzystania inżynierii oprogramowania.</p> <p>Modele rozwoju oprogramowania i zarządzania wytwarzaniem produktu IT: kaskadowy, RUP, XP, SCRUM, DSDM.</p> <p>Inżynieria wymagań: FURPS+, BPMN, User Stories.</p> <p>Omówienie faz rozwoju projektu: planowanie, analiza (szacowanie złożoności oprogramowania na przykładzie Planning Poker), projektowanie (przygotowywanie pewnych dokumentów specyfikacji), implementowanie (wybór języka, sposób pracy z repozytorium kodu git, repozytoria pakietów), dokumentowanie (tworzenie dokumentacji), testowanie (testy jednostkowe i środowisko continuous integration), instalowanie (przygotowanie pakietów dla klienta), utrzymanie (przygotowywanie aplikacji do zmian i poprawek).</p> <p>Projekt:</p> <p>Zajęcia obejmują dyskusje związane z inżynierią wymagań oraz modelowaniem w UML w zakresie diagramów klas, diagramów przypadków użycia, diagramów stanu, aktywności i sekwencji. Konsultacje projektu obejmują weryfikację postępu prac oraz poprawność wykorzystanych modeli UML i kompletność opisu językowego systemu.</p>	
Metody sprawdzania efektów uczenia się	Patrz TABELA 5.3.	
Egzamin	Tak	
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	<p>1. godziny kontaktowe – 53 h; w tym:</p> <p>a) obecność na wykładach – 30 h;</p> <p>b) obecność na zajęciach projektowych – 15 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 zajęć projektowych – 15 h;</p> <p>c) przygotowanie do testów, rozwiązanie samodzielne zadań – 10 h;</p> <p>d) przygotowanie projektu – 20 h;</p> <p>e) przygotowanie do egzaminu – 10 h.</p>	



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	Razem 118 h, co odpowiada 4 pkt. ECTS
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1. obecność na wykładach – 30h; 2. obecność na zajęciach projektowych – 15h; 3. konsultacje – 5 h; 4. obecność na egzaminie – 3 h. Razem 53 h, co odpowiada 2 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 – 15 h; 3. przygotowanie do testów, rozwiązanie samodzielne zadań – 10h; 4. przygotowanie projektu – 20 h. Razem 60h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

TABELA 5.3. 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 Informatyczne oraz Inżynieria i Analiza Danych

Efekty uczenia się dla modułu	OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Absolwent studiów I stopnia na kierunku <i>Informatyka i Systemy Informatyczne</i> <i>/ Inżynieria i Analiza Danych</i>	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK	Odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku
WIEDZA			
W01	Zna język UML i sposoby stosowania go w praktyce.	I.P6S_WG.o, III.P6S_WG	K_W12
W02	Zna modele rozwoju oprogramowania, w tym modelu kaskadowego, XP, SCRUM, DSDM.	I.P6S_WG.o, III.P6S_WG	K_W12 K_W07 K_W09 K_W14 K_W15
W03	Posiada podstawową wiedzę dotyczącą środowisk wytwórczych, pracy w zespole oraz narzędzi do pracy zespołowej.	I.P6S_WG.o, III.P6S_WG	K_W12 K_W11
UMIĘTNOŚCI			
U01	Potrafi stworzyć model systemu w języku UML obejmujący wymagania użytkownika oraz projekt rozwiązania.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U01 K_U08 K_U10 K_U13 K_U28
U02	Potrafi zaprojektować prosty system informatyczny.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U23 K_U26 K_U28 K_U30
U03	Potrafi zastosować wybraną metodę oszacowania pracochłonności zadania.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U26
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K01	Rozumie zagadnienia związane z pracą grupową.	I.P6S_KR	K_K05



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

K02	Rozumie zasady negocjowania z klientem oraz prowadzenia wywiadu związanego z określeniem wymagań użytkownika.	I.P6S_KR	K_K04
K03	Zna zagadnienia związane z jakością produktów informatycznych oraz konsekwencje szybkiego rozwoju nowych technologii w informatyce.	I.P6S_KK I.P6S_KR	K_K03 K_K04 K_K01
2. Formy prowadzenia zajęć i sposób sprawdzania			
Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób oceny	
W01	wykład (omówienie), projekt (analiza modeli przygotowanych przez studentów)	2 testy i egzamin oraz projekt	
W02, W03	wykład (omówienie, dyskusja)	2 testy i egzamin	
U01	wykład (omówienie), projekt (wykonanie kilkunastu modeli dla prostych zadań)	2 testy i egzamin oraz projekt	
U02	wykład (omówienie), projekt (wykonanie projektu prostego systemu)	projekt	
U03	wykład (omówienie), projekt (praktyka, dyskusja)	obowiązkowy projekt realizowany w semestrze następnym	
K01, K02, K03	wykład (omówienie, dyskusja)	projekt oraz obowiązkowy projekt realizowany w semestrze następnym	

Opis przedmiotu	
GRAFIKA KOMPUTEROWA 1	
Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-0352
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Grafika komputerowa 1
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Computer graphics 1
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	Kierunkowe
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Semestr nominalny	5
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr zimowy



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Wymagania wstępne/przedmioty poprzedzające	Umiejętność programowania w języku wysokiego poziomu. Znajomość podstawowych struktur danych. Umiejętność projektowania efektywnych algorytmów. Programowanie 1 – strukturalne, Algorytmy i struktury danych.	
Limit liczby studentów	Liczba grup: bez ograniczeń. Laboratoria – 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 wiedzy na temat podstawowych zagadnień i problemów grafiki komputerowej, a także poznanie metod i algorytmów stosowanych w grafice komputerowej. Po ukończeniu kursu studenci powinni posiadać praktyczne umiejętności projektowania i implementacji prostych aplikacji graficznych.	
Efekty uczenia się	Patrz TABELA 5.4.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	30
	Ćwiczenia	0
	Laboratorium	30
	Projekt	0
Treści kształcenia	<p>Podstawowe algorytmy rastrowe. Kreślenie odcinków i okręgów, algorytm DDA i Bresenhama. Antialiasing. Wypełnianie wieloboków i obszarów.</p> <p>Podstawowe algorytmy wektorowe. Obcinanie linii. Obcinanie wieloboków. Algorytmy sprawdzania relacji geometrycznych. Przekształcenia afiniczne i rzutowe, współrzędne jednorodnie. Formaty grafiki wektorowej.</p> <p>Teoria barw. Modele kolorów. Półtony, uporządkowane drzenie. Metody kompresji barw.</p> <p>Podstawy obróbki obrazach rastrowych. Filtry. Przekształcenia geometryczne obrazów. Formaty grafiki rastrowej.</p> <p>Metody reprezentacji krzywych. Parametryczny zapis krzywych. Krzywe Beziera i B-spline.</p> <p>Podstawy grafiki 3D. Metody reprezentacji obiektów 3D. Współrzędne jednorodnie, transformacje. Podstawowe modele oświetlenia i cieniowania. Wprowadzenie do algorytmów widoczności ścian.</p>	
Metody sprawdzania efektów uczenia się	Patrz TABELA 5.4.	
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> <ul style="list-style-type: none"> a) obecność na wykładach – 30 h; b) obecność na laboratoriach – 30 h; c) konsultacje – 5 h; d) obecność na egzaminie – 3 h; <p>2. praca własna studenta – 57 h, w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) zapoznanie się z literaturą – 7 h; b) przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 30 h; c) przygotowanie do egzaminu – 20 h. <p>Razem 125 h, co odpowiada 5 pkt. ECTS</p>	



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

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; 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	1. obecność na laboratoriach – 30 h; 2. przygotowanie do zajęć laboratoryjnych – 30 h. Razem 60 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

TABELA 5.4. 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 ogólną i szczegółową w zakresie podstawowych algorytmów grafiki komputerowej.	I.P6S_WG.o	K_W06
W02	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane do rozwiązywania prostych zadań z zakresu grafiki.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W13
UMIĘJĘTNOŚCI			
U01	Ma umiejętność formułowania algorytmów grafiki komputerowej i projektowania prostych programów graficznych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U14 K_U23 K_U19
U02	Potrafi ocenić na podstawowym poziomie przydatność rutynowych narzędzi i metod informatycznych do rozwiązywania prostych zagadnień graficznych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U29 K_U19
U03	Potrafi pracować indywidualnie, potrafi zarządzać swoim czasem i dotrzymywać terminów.	I.P6S_UO	K_U08
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K01	Rozumie, że w informatyce wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.	I.P6S_KK	K_K01

2. Formy prowadzenia zajęć i sposób sprawdzania

Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób oceny
W01, W02	wykład, laboratorium	egzamin
U01, U02	laboratorium	implementacja prostych aplikacji graficznych
U03	laboratorium	terminowość przygotowania prostych aplikacji graficznych
K01	wykład, laboratorium	implementacja prostych aplikacji graficznych



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Opis przedmiotu	
TEORIA ALGORYTMÓW I OBLICZEŃ	
Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-0474 / 1120-IN000-ISA-0471
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Teoria algorytmów i obliczeń
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Algorithms and computability
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia pierwszego stopnia <i>BSc studies</i>
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne <i>Full-time studies</i>
Kierunek studiów	Informatyka i Systemy Informatyczne <i>Computer Science and Information Systems</i>
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki <i>General academic profile</i>
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych <i>Faculty of Mathematics and Information Science</i>
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych <i>Faculty of Mathematics and Information Science</i>
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe <i>Field-related</i>
Poziom przedmiotu	Zaawansowany <i>Advanced</i>
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe <i>Obligatory</i>
Status przedmiotu	Obowiązkowy <i>Obligatory</i>
Język prowadzenia zajęć	Polski / Angielski <i>Polish / English</i>
Semestr nominalny	7
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr zimowy <i>Winter semester</i>
Wymagania wstępne/przedmioty poprzedzające	Teoria automatów i języków formalnych, Algorytmy i struktury danych. <i>Automata theory and formal languages, Algorithms and data structures.</i>
Limit liczby studentów	Liczba grup: bez ograniczeń. Ćwiczenia – liczba studentów w grupie jest zgodna z ograniczeniami obowiązującymi w Politechnice Warszawskiej. Laboratoria – liczba studentów w grupie jest zgodna z ograniczeniami obowiązującymi w Politechnice Warszawskiej. <i>Number of groups: no limits.</i> <i>Tutorial – the number of students in a group matches the limits defined by the Warsaw University of Technology.</i> <i>Laboratory – the number of students in a group matches the limits defined by the Warsaw University of Technology.</i>
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć	



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Cel przedmiotu	<p>Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy z teorii algorytmów, złożoności, rozstrzygalności, charakteryzacji klas problemów. Po ukończeniu kursu studenci powinni posiadać wiedzę i umiejętności sformułowane w tabeli efektów uczenia się.</p> <p><i>The aim of the course is to transfer knowledge of algorithm theory, complexity, decidability, characterization of problem classes. After completing the course, students should have the knowledge and skills formulated in the learning outcomes table.</i></p>	
Efekty uczenia się	Patrz TABELA 7.1.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	30
	Ćwiczenia	15
	Laboratorium	15
	Projekt	0
Treści kształcenia	<p>Wykład: Rozstrzygalność problemów: Języki rekurencyjne, rekurencyjnie przeliczalne i nierekurencyjne, problemy rozstrzygalne, częściowo rozstrzygalne i nierozstrzygalne. Modele obliczeń: maszyny Turinga, maszyny RAM. Równoważność modeli obliczeń. Teoria funkcji rekursywnych: rekursja pierwotna, operacja minimum efektywnego, funkcje pierwotnie rekursywne, rekurencyjne i rekurencyjnie przeliczalne. Obliczalność i częściowa obliczalność w sensie Turinga. Hipoteza Churcha. Złożoność algorytmów: Złożoność czasowa algorytmów. Klasy problemów: P, QL, NQL, NPI, NP, co-NP. Twierdzenie Cooka. Równoważność modeli obliczeń w sensie złożoności czasowej. Złożoność pamięciowa algorytmów. Klasy problemów DLOG, POLYLOG, P. Twierdzenie Sawitcha. Przykłady problemów.</p> <p>Ćwiczenia: Rozwiązywanie zadań dotyczących zagadnień prezentowanych na wykładzie.</p> <p>Laboratorium: Rozwiązywanie problemów NP-zupełnych za pomocą algorytmów dokładnych i aproksymacyjnych.</p> <p><i>Lecture: Decidability: Recursive and recursively enumerable languages, decidable, partially decidable and undecidable problems. Models of computation: Turing machine, RAM machines. Equivalence of computation models. Recursive function theory; bounded and unbounded minimum, primitive recursive, recursive and recursively enumerable functions. Turing computability. Church hypothesis. Complexity: Time complexity of algorithms. Classes P, QL, NQL, NPI, NP, co-NP, NP-complete problems. Examples of NP. problems. Cook theorem. Complexity equivalence of computation models. Memory complexity of algorithms. Classes DLOG, POLYLOG, P, Sawitch theorem.</i></p> <p><i>Tutorial: Solving problems related to lecture's topics.</i></p> <p><i>Laboratory: Empirical verification of some topics of complexity theory.</i></p>	
Metody sprawdzania efektów uczenia się	Patrz TABELA 7.1.	



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Egzamin	Nie
Witryna www przedmiotu	e.mini.pw.edu.pl http://www.mini.pw.edu.pl/~homenda/index.php?p=13&s=5 http://www.mini.pw.edu.pl/~homenda/index.php?p=13&s=15
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	1. godziny kontaktowe – 60 h; w tym: a) obecność na wykładach – 30 h; b) obecność na ćwiczeniach – 15 h; c) obecność na laboratoriach – 15 h; 2. praca własna studenta – 60 h, w tym: a) zapoznanie z literaturą – 10 h; b) przygotowanie do ćwiczeń – 10 h; c) przygotowanie do sprawdzianów pisemnych – 10 h; d) przygotowanie problemów laboratoryjnych – 30 h. Razem 120 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. obecność na laboratoriach – 15 h. Razem 60 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 sprawdzianów pisemnych – 10 h; 3. przygotowanie problemów laboratoryjnych – 30 h. Razem 55 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS

TABELA 7.1. 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	Zna teoretyczne modele obliczeniowe: maszyny Turinga, gramatyki nieograniczone, maszyny RAM, funkcje rekurencyjne, jest świadomy uniwersalności modeli obliczeń i pojęcia obliczalności. <i>Knows and understands theoretic computing models: Turing machines, unrestricted grammars, RAM machines, recursive functions, is aware of universality of computing models and concepts of computability.</i>	I.P6S_WG.o	K_W01 K_W07
W02	Zna podstawowe pojęcia teorii obliczalności: rozstrzygalność, częściowa rozstrzygalność, komplementarność częściowej rozstrzygalności, nierozstrzygalność. <i>Knows and understands concepts of computability: complementarity, decidability, partial decidability and undecidability.</i>	I.P6S_WG.o	K_W04 K_W08



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

W03	Zna podstawowe pojęcia teorii złożoności: problemy jako przeliczalne zbiory zadań, algorytmy i ich złożoność, sposoby określania rozmiarów zadań, kryteria wyznaczania złożoności, równoważność klas problemów, języków i funkcji naturalnych. <i>Knows and understands concepts of complexity: problems as countable set of instances, algorithms and their complexity, size of instances, complexity criteria, equivalence of classes of problems, languages and decision functions.</i>	I.P6S_WG.o	K_W04 K_W08 K_W10
UMIEJĘTNOŚCI			
U01	Potrafi podać i uzasadnić charakterystykę przestrzeni problemów ze względu na ich rozstrzygalność, potrafi uzasadnić jakościową równoważność wybranych modeli obliczeń. <i>Is able to describe and justify the structure of the space of problems with regard to decidability, is able to justify qualitative equivalence of selected computing models.</i>	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U01 K_U02 K_U04 K_U05 K_U08 K_U14
U02	Potrafi skonstruować algorytmy rozwiązania prostych problemów w różnych modelach obliczeń, potrafi uzasadnić jakościową równoważność modeli obliczeniowych, potrafi uzasadnić ilościową równoważność wybranych modeli obliczeń. <i>Is able to design algorithms for solving simple problems in different computing models, is able to justify qualitative equivalence of different computing models, is able to justify quantitative equivalence of selected computing models.</i>	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U01 K_U02 K_U04 K_U09 K_U11
U03	Potrafi podać i uzasadnić charakterystykę przestrzeni problemów rozstrzygalnych ze względu na złożoność algorytmów rozwiązania problemów: klasy P, NP., coNP, NPC, Pspace, Npspace, relacje między tymi klasami. <i>Is able to describe and justify the structure of the space of problems with regard to complexity of algorithms solving problems; is able to distinguish classes P, NP, coNP, NPC, Pspace, Npspace and relations between these classes.</i>	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U01 K_U09 K_U11 K_U14 K_U23
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K01	Jest w stanie w sposób prosty wyjaśnić podstawowe zagadnienia teorii obliczalności, praktyczne ograniczenia metod obliczeniowych i teoretyczne granice obliczalności. <i>Understands the need for professional behavior and compliance with ethical principles, including honesty and fairness in reporting the results of measurements.</i>	I.P6S_KK I.P6S_KR	K_K01 K_K02 K_K04 K_K05
2. Formy prowadzenia zajęć i sposób sprawdzania			
Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób oceny	
W01, W02, U02	wykład, ćwiczenia <i>lecture, tutorial</i>	aktywny udział w ćwiczeniach, sprawdzian pisemny <i>classroom activity, written test</i>	
W03	wykład <i>lecture</i>	sprawdzian pisemny <i>written test</i>	
U01	wykład, ćwiczenia, laboratorium	aktywny udział w ćwiczeniach, sprawdzian pisemny, ocena rozwiązania problemu w ramach laboratorium	



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	<i>lecture, tutorial, laboratory</i>	<i>classroom activity, written test, computer program and reports on results</i>
U03	wykład, ćwiczenia, laboratorium <i>lecture, tutorial, laboratory</i>	sprawdzian pisemny, ocena rozwiązania problemu w ramach laboratorium <i>classroom activity, written test, computer program and reports on results</i>
K01	wykład, ćwiczenia <i>lecture, tutorial</i>	udział w dyskusji <i>classroom activity</i>

Opis przedmiotu	
SEMINARIUM DYPLOMOWE	
Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-0473
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	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	Kierunkowe
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany
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	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 przygotowanie studentów do obrony pracy dyplomowej poprzez monitorowanie bieżących postępów w jej przygotowaniu oraz praktyczne ćwiczenia związane z prezentacją tematu pracy dyplomowej oraz jej przebiegu (realizacji) i uzyskanych wyników.
Efekty uczenia się	Patrz TABELA 7.2.
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład 0



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

	Ćwiczenia	30
	Laboratorium	0
	Projekt	0
Treści kształcenia	<p>Każdy ze studentów przedstawia trzy referaty około 35-40 minutowe (pierwszy indywidualnie, dwa następne wspólnie z pozostałymi członkami zespołu dyplomowego), po których następuje parominutowa dyskusja.</p> <p>W pierwszej części semestru tematy wybierane przez studentów dotyczą szeroko rozumianego zakresu nauk ścisłych. Tematy wymagają akceptacji prowadzącego seminarium.</p> <p>W drugiej części semestru referaty odnoszą się do realizowanych przez studentów 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.</p>	
Metody sprawdzania efektów uczenia się	Patrz TABELA 7.2.	
Egzamin	Nie	
Witryna www przedmiotu	e.mini.pw.edu.pl	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	2	
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	<p>1. godziny kontaktowe – 30 h; w tym:</p> <p>a) obecność na ćwiczeniach – 30 h;</p> <p>2. praca własna studenta – 30 h; w tym:</p> <p>a) przygotowanie do ćwiczeń (przygotowanie trzech prezentacji) – 15 h;</p> <p>b) przygotowanie do ćwiczeń (przygotowanie pokazu aplikacji) – 15 h.</p> <p>Razem 60 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS</p>	
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	<p>1. obecność na ćwiczeniach – 30 h.</p> <p>Razem 30 h, co odpowiada 1 pkt. ECTS</p>	
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	<p>1. obecność na ćwiczeniach – 30 h;</p> <p>2. przygotowanie do ćwiczeń – 30 h.</p> <p>Razem 60 h, co odpowiada 2 pkt. ECTS</p>	

TABELA 7.2. 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
UMIĘJĘTNOŚCI			
U01	Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U30



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

U02	Posiada umiejętność wygłoszenia referatu na seminarium oraz krytycznej oceny referatów wygłoszonych przez inne osoby.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW. o I.P6S_UK	K_U05 K_U06
U03	Posiada umiejętność prezentacji rezultatów wykonanej pracy – działającej aplikacji informatycznej. Potrafi ocenić jej stopień zaawansowania oraz zarówno jej zalety jak i niedostatki.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW. o I.P6S_UK	K_U05 K_U06
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.	I.P6S_KO	K_K07
K02	Potrafi podzielić się zadaniami z osobami współtworzącymi zespół dyplomowy oraz adekwatnie przydzielić role podczas prezentacji przebiegu i wyników realizacji projektu dyplomowego.	I.P6S_KR	K_K05
2. Formy prowadzenia zajęć i sposób sprawdzania			
Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób oceny	
U01	ćwiczenia	ocena aktywnego udziału w ćwiczeniach i wygłoszonych prezentacji zespołowych	
U02, U03	ćwiczenia	ocena aktywnego udziału w ćwiczeniach, prezentacji, udziału w dyskusji po prezentacjach pozostałych uczestników seminarium	
K01, K02	ćwiczenia	ocena prezentacji zespołowych uwzględniająca m.in. kwestie podziału obowiązków pomiędzy członków zespołu oraz stosowaną metodykę prowadzenia projektu	

Opis przedmiotu	
PROJEKT ZESPOŁOWY	
Kod przedmiotu	1120-IN000-ISP-NOWY
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Projekt zespołowy
Nazwa przedmiotu w język angielskim	Group project
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	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Poziom przedmiotu	Średniozaawansowany
Status przedmiotu	Obowiązkowy



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Język prowadzenia zajęć	Polski	
Semestr nominalny	7	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	Semestr zimowy	
Wymagania wstępne/przedmioty poprzedzające	Inżynieria oprogramowania 1 i 2, Programowanie 1, 2 i 3, Programowanie w środowisku graficznym, Programowanie aplikacji wielowarstwowych.	
Limit liczby studentów	Liczba grup: bez ograniczeń. Projekt – liczba studentów w grupie jest zgodna z ograniczeniami obowiązującymi w Politechnice Warszawskiej.	
C. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - posiadać wiedzę wystarczającą do tworzeniu prostych aplikacji (do 2 000 linii kodu) w niewielkim 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 uczenia się	Patrz TABELA 7.3.	
Formy zajęć i ich wymiar	Wykład	15
	Ćwiczenia	0
	Laboratorium	0
	Projekt	15
Treści kształcenia	<p>Wykład: Zasady przemysłowego tworzenia systemów komputerowych. Przeprowadzanie testów jednostkowych i testów integracyjnych. Tworzenie zestawu dokumentacji: harmonogram prac, specyfikacja wymagań (dokumentacja biznesowa), analiza ryzyka, dokumentacja architektoniczna, dokumentacja techniczna, plan testów akceptacyjnych, instrukcja obsługi i rejestr zmian. Podstawy projektowania interfejsu użytkownika. Zastosowanie złożonego systemu składu tekstu do tworzenia profesjonalnych dokumentów.</p> <p>Projekt: Doskonalenie umiejętności tworzenia oprogramowania, podczas tworzenia aplikacji w niewielkim zespole (2 – 3 osoby). Przygotowanie dokumentacji dla przeprowadzonego procesu wytwarzania oprogramowania.</p>	
Metody sprawdzania efektów uczenia się	Patrz TABELA 7.3.	
Egzamin	Nie	
Witryna www przedmiotu	e.mini.pw.edu.pl	
D. Nakład pracy studenta		
Liczba punktów ECTS	3	



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się	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 – 55 h; w tym: a) przygotowanie do zajęć projektowych – 10 h; b) przygotowanie aplikacji, uruchomienie, testowanie – 25 h; c) przygotowanie dokumentacji – 20 h. Razem 90 h, co odpowiada 3 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 – 5 h. Razem 35 h, co odpowiada 2 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 – 10 h; 3. przygotowanie aplikacji, uruchomienie, testowanie – 25 h; 4. przygotowanie dokumentacji – 20 h. Razem 70 h, co odpowiada 3 pkt. ECTS

TABELA 7.3. 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 Informatyczne oraz Inżynieria i Analiza Danych

Efekty uczenia się dla modułu	OPIS EFEKTÓW UCZENIA SIĘ Absolwent studiów I stopnia na kierunku <i>Informatyka i Systemy Informatyczne</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 o cyklu życia systemów informatycznych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W09
W02	Zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań informatycznych.	I.P6S_WG.o III.P6S_WG	K_W11 K_W12 K_W13
W03	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania jakością, w tym podstawową wiedzę nt. standardów (np. ISO 9000-3, CMMi, itp.).	I.P6S_WK III.P6S_WK	K_W18
UMIĘTNOŚCI			
U01	Potrafi stworzyć model prostego systemu.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U01 K_U13
U02	Ma umiejętność projektowania prostych systemów informatycznych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U28 K_U23
U03	Potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją – zaprojektować oraz zrealizować prosty system informatyczny, używając właściwych metod, technik i narzędzi.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U19 K_U29 K_U30
U04	Potrafi wykonać prostą analizę sposobu funkcjonowania systemu informatycznego i ocenić istniejące rozwiązania informatyczne, przynajmniej w odniesieniu do ich cech funkcjonalnych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U27



Wydział Matematyki i Nauk Informatycznych Politechniki Warszawskiej

U05	Ma umiejętność przeprowadzania testów funkcjonalnych.	I.P6S_UW.o III.P6S_UW.o	K_U21
U06	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole informatyków, w tym także potrafi zarządzać swoim czasem oraz podejmować zobowiązania i dotrzymywać terminów.	I.P6S_UO	K_U08 K_U26
KOMPETENCJE SPOŁECZNE			
K01	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.	I.P6S_KK	K_K03
K02	Jest przygotowany do realizacji projektów zespołowych o charakterze społecznym, naukowo-badawczym lub programistyczno-wdrożeniowym.	I.P6S_KR I.P6S_KO	K_K05 K_K06
2. Formy prowadzenia zajęć i sposób sprawdzania			
Zamierzone efekty	Forma zajęć	Sposób oceny	
W01	wykład, projekt	test, ocena przygotowanego projektu (aplikacji) i dokumentacji	
W03, K01	wykład	test	
W02, U01, U02, U03, U06, K02	projekt	ocena przygotowanego projektu (aplikacji)	
U04, U05	wykład, projekt	test, ocena przygotowanego projektu (aplikacji)	