

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Modelowanie matematyczne, Matematyka w finansach i ekonomii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Matematyczne podstawy informatyki
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mathematical Foundations of Computer Science
KOD PRZEDMIOTU	WiIT M oIIS C7 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	4

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
4	30	15	0	15	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z pojęciami matematycznymi służącymi do precyzyjnego sformułowania zagadnień z zakresu teorii algorytmów, obliczalności, rozstrzygalności, złożoności obliczeniowej

Cel 2 Zapoznanie studentów z komputerowym narzędziem wspomagania wnioskowań logicznych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Wiedza i umiejętności z przedmiotów: Wstęp do logiki i teorii mnogości, algebra liniowa z geometrią I, algebra w zakresie studiów I stopnia.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna i rozumie najważniejsze pojęcia, twierdzenia, hipotezy i kontrprzykłady z teorii automatów, języków, gramatyk bezkontekstowych i obliczeń.

EK2 Wiedza Student zna i rozumie matematyczne podstawy teorii złożoności obliczeniowej algorytmów oraz ich praktyczne zastosowania informatyczne

EK3 Umiejętności Student potrafi stosować metody komputerowo wspomaganego dowodzenia twierdzeń oraz logicznego wspomaganie weryfikacji i specyfikacji programów

EK4 Umiejętności Student potrafi stosować matematyczne podstawy analizy algorytmów i procesów obliczeniowych

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Języki formalne. Język klasycznego rachunku zdań jako przykład języka formalnego. Regułowe ujęcie klasycznego rachunku zdań. Reguła rezolucji. Sformułowanie Klasycznego Rachunku Predykatów.	4
W2	Wyrażenia regularne. Języki regularne. Automaty skończone: deterministyczne i niedeterministyczne; równoważność pojęcia języka akceptowanego przez automaty deterministyczne i niedeterministyczne oraz pojęcia języka regularnego. Lemat o pompowaniu i jego zastosowania.	6
W3	Gramatyki i języki bezkontekstowe. Automaty ze stosem. Lemat o pompowaniu dla języków bezkontekstowych	4
W4	Maszyna Turinga. Obliczenie. Rodzaje maszyn Turinga. Równoważność różnych rodzajów maszyn Turinga.	4
W5	Teza Churcha Turinga. Języki rekurencyjnie przeliczalne i rekurencyjne. Problem STOP-u i inne problemy, które nie są rekurencyjne.	3
W6	Złożoność obliczeniowa algorytmów. Klasa P problemów decyzyjnych. Klasa NP. Problemy NP zupełne: definicja, przykłady i wielomianowe redukcje jednych problemów do innych. Problem $P=NP$.	6
W7	Logiczna weryfikacja poprawności programów.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Wyprowadzanie nowych twierdzeń i reguł w regułowym systemie logiki klasycznej.	2
C2	Rozpoznawanie i konstruowanie wyrażeń regularnych i języków regularnych. Języki rozpoznawane przez automaty skończone. Konstrukcje związane z automatami skończonymi. Lemat o pompowaniu.	4
C3	Gramatyki bezkontekstowe. Automaty ze stosem.	2
C4	Maszyny Turinga– konstrukcje prostych maszyn; zastosowania. Problemy algorytmiczne: decyzyjne, obliczeniowe. Redukcje wielomianowe jednych problemów do innych.	3
C5	Analiza złożoności niektórych znanych algorytmów. Klasa P. Wykazywanie przynależności do klasy NP.	2
C6	Przykłady użycia logiki do weryfikacji poprawności programów.	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Ćwiczenia w Prologu.	5
K2	Analiza rozumowań.	5
K3	Automaty skończone i gramatyki bezkontekstowe	4
K4	Sprawdzenie wiadomości	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady. W sytuacji zdalnego nauczania wykłady prowadzone są za pośrednictwem MS Teams, na żywo.

N2 Ćwiczenia tablicowe.. W sytuacji zdalnego nauczania: za pośrednictwem Teams, na żywo

N3 Opracowania pisemne tematów przez studentów

N4 Zadania domowe.

N5 Laboratoria komputerowe

N6 Platforma Moodle

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	9
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie każdej z trzech form zajęć.

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Raport pisemny z wybranego zagadnienia związanego z tematyką przedmiotu

F3 Zadania domowe

F5 Aktywność i obecność; w tym aktywność na platformie Moodle

F6 Kolokwium oraz krótkie sprawdziany; w tym za pośrednictwem platformy Moodle, a w przypadku zdalnego nauczania wyłącznie za pośrednictwem tej platformy.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Oblicza się osobno ocenę z laboratoriów komputerowych i osobno z wykładów i ćwiczeń. Każda z nich jest średnią ważoną ocen formujących.

P2 Ocena podsumowująca jest średnią ważoną tych dwóch ocen: waga oceny z laboratoriów stanowi 1/3 oceny podsumowującej, a waga oceny z wykładów i ćwiczeń 2/3 oceny podsumowującej.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Aby zaliczyć przedmiot należy uzyskać co najmniej dostateczną ocenę podsumowującą.

W2 Na obowiązkowych formach zajęć można mieć co najwyżej dwie nieusprawiedliwione nieobecności.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**B1** Raport pisemny**B2** Zadanie domowe**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie uzyskał co najmniej 51% możliwych punktów z krótkich sprawdzianów, zadań domowych odnoszących się do tematyki automatów, języków, gramatyk i obliczeń lub student nie uzyskał co najmniej 51% z kolokwium z całości materiału.
NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał co najmniej 51% możliwych punktów z krótkich sprawdzianów, zadań domowych odnoszących się do tematyki automatów, języków, gramatyk i obliczeń. Student uzyskał co najmniej 51% z kolokwium z całości materiału.
NA OCENĘ 3.5	Student uzyskał co najmniej 61% możliwych punktów z krótkich sprawdzianów, zadań domowych odnoszących się do tematyki automatów, języków, gramatyk i obliczeń. Student uzyskał co najmniej 61% z kolokwium z całości materiału.
NA OCENĘ 4.0	Student uzyskał co najmniej 71% możliwych punktów z krótkich sprawdzianów, zadań domowych odnoszących się do tematyki automatów, języków, gramatyk i obliczeń. Student uzyskał co najmniej 71% z kolokwium z całości materiału.
NA OCENĘ 4.5	Student uzyskał co najmniej 81% możliwych punktów z krótkich sprawdzianów, zadań domowych odnoszących się do tematyki automatów, języków, gramatyk i obliczeń. Student uzyskał co najmniej 81% z kolokwium z całości materiału.
NA OCENĘ 5.0	Student uzyskał co najmniej 91% możliwych punktów z krótkich sprawdzianów, zadań domowych odnoszących się do tematyki automatów, języków, gramatyk i obliczeń. Student uzyskał co najmniej 91% z kolokwium z całości materiału.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia kryteriów na ocenę 3,0
NA OCENĘ 3.0	Student bierze udział w ćwiczeniach. Rozwiązuje niektóre zadania tablicowe dotyczące podstaw teorii złożoności. Rzadko bierze udział w dyskusji na temat znaczenia teorii złożoności.
NA OCENĘ 3.5	Student uczestniczy w ćwiczeniach, poprawnie rozwiązuje zadania tablicowe. Jego uczestnictwo w dyskusji wykazuje na dość dobre rozumienie podstaw teorii złożoności i ich zastosowań w informatyce.
NA OCENĘ 4.0	Student aktywnie uczestniczy w ćwiczeniach, rozwiązując zadania tablicowe i uczestnicząc w dyskusji wykazuje się dobrym rozumieniem podstaw teorii złożoności i ich zastosowań w informatyce.
NA OCENĘ 4.5	Student aktywnie uczestniczy w ćwiczeniach, a rozwiązując zadania tablicowe i uczestnicząc w dyskusji wykazuje się ponad dobrym rozumieniem podstaw teorii złożoności i ich zastosowań w informatyce.

NA OCENĘ 5.0	Student bardzo aktywnie uczestniczy w ćwiczeniach, rozwiązując zadania tablicowe i uczestnicząc w dyskusji wykazuje się bardzo dobrym rozumieniem podstaw teorii złożoności i ich zastosowań w informatyce.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak pozytywnej oceny z projektu laboratorium komputerowego lub brak pozytywnej oceny z kolokwium z laboratorium.
NA OCENĘ 3.0	Zaliczenie projektu laboratorium komputerowego oraz kolokwium z tego laboratorium
NA OCENĘ 3.5	Zaliczenie zarówno projektu laboratorium komputerowego jak i kolokwium z tego laboratorium na oceny dość dobre.
NA OCENĘ 4.0	Dobra ocena projektu laboratorium komputerowego i dobra ocena z przeprowadzonego kolokwium z laboratorium
NA OCENĘ 4.5	Ponad dobra ocena projektu laboratorium komputerowego i ponad dobra ocena z przeprowadzonego kolokwium z laboratorium
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra ocena projektu laboratorium komputerowego i bardzo dobra ocena z przeprowadzonego kolokwium z laboratorium
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nie zaliczenie zadania domowego z zakresu analizy algorytmów lub brak poprawnych odpowiedzi przy tablicy na ten temat.
NA OCENĘ 3.0	Zaliczenie zadania domowego z zakresu analizy złożoności algorytmów; poprawne odpowiedzi przy tablicy na ten temat.
NA OCENĘ 3.5	Zaliczenie na ocenę co najmniej dość dobrą zadania domowego z zakresu analizy złożoności algorytmów; poprawne odpowiedzi przy tablicy na ten temat.
NA OCENĘ 4.0	Zaliczenie na ocenę przynajmniej dobrą zadania domowego z zakresu analizy złożoności algorytmów; wartościowe, choć niezbyt częste odpowiedzi przy tablicy na ten temat.
NA OCENĘ 4.5	Zaliczenie na ocenę co najmniej ponad dobrą zadania domowego z zakresu analizy złożoności algorytmów; wartościowe i częste odpowiedzi przy tablicy na ten temat.
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra ocena z zadania domowego; bardzo dobre i częste odpowiedzi przy tablicy..

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W03 K_W04 K_W05 K_W06	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 C1 C2 C3 C4 K3 K4	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F1 F2 F3 F5 F6 P1
EK2	K_W04 K_W11	Cel 1	W1 W5 W6 C4 C5 K1	N1 N2 N3 N4 N5 N6	F2 F3 F6 P1
EK3	K_U21	Cel 2	W1 W2 W3 W4 K1 K2	N5 N6	F1 F5 P1
EK4	K_U19	Cel 1	W5 W6 W7 C5	N1 N2 N3 N6	F3 F5 F6 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Hopcroft J.E., Motswani, R., Ullman J.D. — *Wprowadzenie do teorii automatów, języków i obliczeń*, Warszawa, 2012, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [2] | Sipser, M. — *prorowadzenie do teorii obliczeń*, Warszawa, 2020, Wydawnictwo Naukowe PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Cormen, T., i in. — *Wprowadzenie do teorii algorytmów*, Warszawa, 2004, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Katarzyna Pałasińska (kontakt: kpalasin@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 4 dr hab. Ihor Mykytyuk (kontakt: imykytyuk@pk.edu.pl)
- 5 dr Małgorzata Zajęcka (kontakt: malgorzata.zajacka@pk.edu.pl)
- 6 mgr Ewelina Mulawa (kontakt: ewelina.mulawa@pk.edu.pl)
- 7 dr Katarzyna Palasinska (kontakt: katarzyna.palasinska@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....
.....