

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Informatyka w Inżynierii Komputerowej

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IwIK

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Matematyka dyskretna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Discrete Mathematics
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK INFOR_W_INZ_KOMP oIS PK4 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
2	45	45	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, obiektami, strukturami i metodami logiki matematycznej i matematyki dyskretniej.

Cel 2 Zapoznanie studentów z podstawami teorii języków formalnych, automatów, gramatyk i obliczeń.

Cel 3 Podanie aparatu matematycznego niezbędnego do rozwiązywania problemów technicznych i informatycznych.

Cel 4 Przygotowanie do konstruowania i analizy algorytmów.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość matematyki elementarnej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia matematyki dyskretnej.

EK2 Wiedza Student zna podstawowe sposoby analizy i syntezy automatów i gramatyk oraz obliczeń.

EK3 Kompetencje społeczne Student zna podstawowe pojęcia logiki matematycznej

EK4 Umiejętności Student umie rozwiązywać typowe zadania z matematyki dyskretnej

EK5 Umiejętności Student umie wykonywać proste translatory (w tym kompilatorów i interpreterów) zgodnie z zasadami, technikami i wybranymi narzędziami wykorzystywanymi wspólnie do budowy translatorów przy wykorzystaniu przynajmniej jednego języka programowania

EK6 Umiejętności Student umie wykorzystywać typowe algorytmów logiki matematycznej

EK7 Umiejętności Student umie rozpoznawać możliwości zastosowania metod logiki matematycznej i matematyki dyskretnej w informatyce

6 TREŚCI PROGRAMOWE

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Działania na zbiorach, Zbiory przeliczalne, funkcje. Relacje równoważności, podziały zbioru, relacje porządku częściowego.	3
C2	Wielowymiarowe relacje i ich własności, postacie normalne. Wielowymiarowe relacje i związki z bazami danych.	3
C3	Wyrażenie boolowskie, postać normalna koniunkcyjna, struktury algebraiczne.	3
C4	Algebra relacji i relacyjna algebra. Operacje na relacjach, ich własności i zastosowanie, związek ze SQL.	3
C5	Związek grafów z relacjami i macierzami boolowskimi, reprezentacja, klasyfikacja i przeszukiwanie grafów i skierowanych grafów.	3
C6	Las, pojęcie drzewa, drzewo rozpinające grafu, drzewa binarne. Algorytmy rozwiązywania problemów zdefiniowanych za pomocą grafów.	3
C7	Wyrażenie regularne, gramatyka regularna, automaty skończone. Automat minimalny, algorytm syntezy automatu minimalnego.	3
C8	Określenie bezkontekstowych języków za pomocą automatów, gramatyk i operacji na językach.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C9	Niejednoznaczność gramatyki, drzewa rozbioru. Deterministyczne języki bezkontekstowe i gramatyki typu LL(k) i LR(k). Tablice decyzyjne i analizatory syntaktyczne dla gramatyk typu LL(1) i LR(1).	3
C10	Określenie kontekstowych i rekurencyjnie przeliczalnych języków za pomocą automatów i gramatyk. Związek kontekstowych i rekurencyjnie przeliczalnych języków z językami naturalnymi.	3
C11	Przykłady rozstrzygalnych i nierozstrzygalnych problemów. Ogólne podejście do analizy problemów.	3
C12	Podstawowe klasy złożoności definiowane za pomocą maszyn Turinga. Przykłady problemów różnych klas złożoności.	3
C13	Algebraiczne przekształcenie formuł. Podbudowa dowodów dla logiki zdaniowej.	3
C14	Podbudowa dowodów dla logiki predykatów.	3
C15	Podbudowa dowodów dla klauzalnej logiki.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Zbiory, ciągi, funkcje i relacje. Podstawowe klasy relacji.	3
W2	Wielowymiarowe relacje i ich związek z bazami danych.	3
W3	Podejście algebraiczne. Algebry. Podstawowe klasy algebry. Algebry Cantora i Boolea.	3
W4	Algebra relacji i relacyjna algebra.	3
W5	Terminologia teorii grafów. Operacje, podgrafy, cięcia, ścieżki. Skierowane grafy. Specjalne klasy grafów. Drzewa. Grafy Eulera i Hamiltona.	3
W6	Kombinatoryczne aspekty teorii grafów. Grafy płaskie i planarne. Kolorowanie grafów.	3
W7	Języki i gramatyki. Hierarchia Chomskiego. Języki i gramatyki regularne i ich własności. Automaty skończone.	3
W8	Gramatyki bezkontekstowe i automaty ze stosem. Języki bezkontekstowe i ich własności.	3
W9	Deterministyczne języki bezkontekstowe i gramatyki typu LL(k) i LR(k). Tablice decyzyjne i analizatory syntaktyczne dla LL(k) i LR(k).	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W10	Języki kontekstowe i automaty liniowo ograniczone. Języki rekurencyjnie przeliczalne, gramatyki nieograniczone i maszyny Turinga.	3
W11	Maszyny Turinga, rozstrzygalność i nierozstrzygalność problemów.	3
W12	Podstawowe klasy złożoności definiowane za pomocą maszyn Turinga. NP-zupełność problemów.	3
W13	Logika zdaniowa. Obliczanie wartości zdań. Algebraiczne sprawdzenie ważności. Wnioskowanie. Metoda i dowód.	3
W14	Logika predykatów: podejście algebraiczne i rachunek predykatów. Teoria pierwszego rzędu.	3
W15	Automatyczne dowodzenie twierdzeń. Podejście Herbranda i metoda rezolucji. Modyfikacje rezolucji Robinsona. Rezolucje klauzalnej logiki.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	90
Konsultacje przedmiotowe	15
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	40
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	181
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie oddał wszystkich zadań/sprawozdań/projektów lub student nie uzyskał pozytywnej oceny ze wszystkich zadań/sprawozdań/projektów lub student nie uczestniczył aktywnie w e-kursie (tylko w przypadku uruchomienia e-kursu) lub student nie zna elementarnych pojęć z zakresu matematyki dyskretnej i uzyskał z egzaminu mniej niż 50% punktów.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia matematyki dyskretnej i uzyskał od 50 % do 59 % punktów z egzaminu.

NA OCENĘ 3.5	Student spełnia warunki uzyskania oceny 3.0 i uzyskał od 60 % do 69 % punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Student zna dobrze pojęcia matematyki dyskretnej i uzyskał od 70 % do 79 % punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia warunki uzyskania oceny 4.0 i uzyskał od 80 % do 89 % punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Student zna bardzo dobrze pojęcia matematyki dyskretnej i uzyskał od 90 % do 100 % punktów z egzaminu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie oddał wszystkich zadań/sprawozdań/projektów lub student nie uzyskał pozytywnej oceny ze wszystkich zadań/sprawozdań/projektów lub student nie uczestniczy aktywnie w e-kursie (tylko w przypadku uruchomienia e-kursu) lub student nie umie zastosować elementarnych sposobów analizy i syntezy automatów i gramatyk i uzyskał z egzaminu mniej niż 50% punktów.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe sposoby analizy i syntezy automatów i gramatyk i uzyskał od 50 % do 59 % punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia warunki uzyskania oceny 3.0 i uzyskał od 60 % do 69 % punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Student zna dobrze podstawowe sposoby analizy i syntezy automatów i gramatyk i uzyskał od 70 % do 79 % punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia warunki uzyskania oceny 4.0 i uzyskał od 80 % do 89 % punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Student zna bardzo dobrze podstawowe sposoby analizy i syntezy automatów i gramatyk i uzyskał od 90 % do 100 % punktów z egzaminu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie oddał wszystkich zadań/sprawozdań/projektów lub student nie uzyskał pozytywnej oceny ze wszystkich zadań/sprawozdań/projektów lub student nie uczestniczy aktywnie w e-kursie (tylko w przypadku uruchomienia e-kursu) lub student nie zna podstawowych pojęć i algorytmów kryptografii symetrycznej i strumieniowej i uzyskał z egzaminu mniej niż 50% punktów.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe pojęcia logiki matematycznej i uzyskał od 50 % do 59 % punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia warunki uzyskania oceny 3.0 i uzyskał od 60 % do 69 % punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Student zna dobrze pojęcia logiki matematycznej i uzyskał od 70 % do 79 % punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia warunki uzyskania oceny 4.0 i uzyskał od 80 % do 89 % punktów z egzaminu.

NA OCENĘ 5.0	Student zna bardzo dobrze pojęcia logiki matematycznej i uzyskał od 90 % do 100 % punktów z egzaminu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie oddał wszystkich zadań/sprawozdań/projektów lub student nie uzyskał pozytywnej oceny ze wszystkich zadań/sprawozdań/projektów lub student nie uczestniczył aktywnie w e-kursie (tylko w przypadku uruchomienia e-kursu) lub student nie umie zastosować podstawowych pojęć i algorytmów kryptografii symetrycznej i strumieniowej i uzyskał z egzaminu mniej niż 50% punktów.
NA OCENĘ 3.0	Student ma podstawowe umiejętności rozwiązywania typowych zadań z matematyki dyskretniej i uzyskał od 50 % do 59 % punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia warunki uzyskania oceny 3.0 i uzyskał od 60 % do 69 % punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.0	Student ma dobre umiejętności rozwiązywania typowych zadań z matematyki dyskretniej i uzyskał od 70 % do 79 % punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 4.5	Student ma dobre umiejętności rozwiązywania typowych zadań z matematyki dyskretniej i uzyskał od 70 % do 79 % punktów z egzaminu.
NA OCENĘ 5.0	Student ma dobre umiejętności rozwiązywania typowych zadań z matematyki dyskretniej i uzyskał od 70 % do 79 % punktów z egzaminu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student ma podstawowe umiejętności wykonywania prostych translatorów zgodnie z zasadami, technikami i wybranymi narzędziami wykorzystywanymi wspólnie do budowy translatorów przy zastosowaniu przynajmniej jednego języka programowania.
NA OCENĘ 4.0	Student ma dobre umiejętności wykonywania prostych translatorów zgodnie z zasadami, technikami i wybranymi narzędziami wykorzystywanymi wspólnie do budowy translatorów przy zastosowaniu przynajmniej jednego języka programowania.
NA OCENĘ 5.0	Student ma bardzo dobre umiejętności wykonywania prostych translatorów zgodnie z zasadami, technikami i wybranymi narzędziami wykorzystywanymi wspólnie do budowy translatorów przy zastosowaniu przynajmniej jednego języka programowania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student ma podstawowe umiejętności wykonywania typowych algorytmów logiki matematycznej.
NA OCENĘ 4.0	Student ma dobre umiejętności wykonywania typowych algorytmów logiki matematycznej.

NA OCENĘ 5.0	Student ma bardzo dobre umiejętności wykonywania typowych algorytmów logiki matematycznej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Student nie wykazał umiejętności, o których mowa w kryterium na ocenę 3.
NA OCENĘ 3.0	Student ma podstawowe umiejętności rozpoznawania możliwości zastosowania metod logiki matematycznej i matematyki dyskretnej w informatyce.
NA OCENĘ 4.0	Student ma podstawowe umiejętności rozpoznawania możliwości zastosowania metod logiki matematycznej i matematyki dyskretnej w informatyce.
NA OCENĘ 5.0	Student ma bardzo dobre umiejętności rozpoznawania możliwości zastosowania metod logiki matematycznej i matematyki dyskretnej w informatyce.

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_W01 K_W03 K_U01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N4	F1 F2
EK2	K_W01 K_W03 K_U01	Cel 2 Cel 4	C7 C8 C9 C10 C11 C12 W7 W8 W9 W10 W11 W12	N1 N2 N4	F1 F2
EK3	K_W01 K_W03 K_U01	Cel 1	C13 C15	N1 N2 N4	F1 F2
EK4	K_W01 K_W03 K_U01	Cel 1	C3 C4 C5 C6 W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4	F1 F2
EK5	K_W01 K_W03 K_U01	Cel 2 Cel 4	C7 C8 C9 C10 C11 C12 W7 W8 W9 W10 W11 W12	N1 N2 N3 N4	F1 F2
EK6	K_W01 K_W03 K_U01	Cel 1	C13 C14 C15 W13 W14 W15	N1 N2 N3 N4	F1 F2

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK7	K_W01 K_W03 K_U01	Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15	N1 N4	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | K. Ross, C.Wright — *Matematyka dyskretna*, Warszawa, 2003, PWN
- [2] | M. Foryś, W. Foryś — *Teoria automatów i języków formalnych*, Warszawa, 2005, AOW EXIT
- [3] | J.E. Hopcroft, R. Motwani, J.D. Ulman — *Wprowadzenie do teorii automatów, języków i obliczeń*, Warszawa, 2005, PWN
- [4] | W. Lipski — *Kombinatoryka dla programistów*, Warszawa, 2004, WNT
- [5] | G. Birkhoff, T.C. Bartee — *Współczesna algebra stosowana*, Warszawa, 1983, PWN
- [6] | R.J. Wilson — *Wprowadzenie do teorii grafów*, Warszawa, 1985, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | W. Marek, J. Onyszkiewicz — *Elementy logiki i teorii mnogości w zadaniach*, Warszawa, 2004, PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marcin Pawlik (kontakt: marcin.pawlik@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 prof.dr hab.inż. Sergii Telenyk (kontakt: stelenyk@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....