

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Informatyka w Inżynierii Komputerowej

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: IwIK

Stopień studiów: I

Specjalności: bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Matematyka dyskretna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK INFOR_W_INZ_KOMP oIN PK5 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
2	30	30	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 Elementy analizy matematycznej i algebry liniowej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia matematyki dyskretnej.

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

**EK3 Wiedza** Podstawowe pojęcia logiki matematycznej.

**EK4 Umiejętności** Rozwiązywanie typowych zadań z matematyki dyskretnej.

**EK5 Umiejętności** Wykonywanie prostych translatorów (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** Wykorzystywanie typowych algorytmów logiki matematycznej.

**EK7 Umiejętności** Rozpoznawanie możliwości zastosowania metod logiki matematycznej i matematyki dyskretnej w informatyce.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Zbiory, ciągi, funkcje i relacje. Podstawowe klasy relacji	2
<b>W2</b>	Zbiory, ciągi, funkcje i relacje. Podstawowe klasy relacji	2
<b>W3</b>	Podejście algebraiczne. Algebry. Podstawowe klasy algebry. Algebry Cantora i Boolea.	2
<b>W4</b>	Algebra relacji i relacyjna algebra.	2
<b>W5</b>	Terminologia teorii grafów. Operacje, podgrafy, cięcia, ścieżki. Skierowane grafy. Specjalne klasy grafów. Drzewa. Grafy Eulera i Hamiltona.	2
<b>W6</b>	Kombinatoryczne aspekty teorii grafów. Grafy płaskie i planarne. Kolorowanie grafów.	2
<b>W7</b>	Języki i gramatyki. Hierarchia Chomskiego. Języki i gramatyki regularne i ich własności. Automaty skończone.	2
<b>W8</b>	Gramatyki bezkontekstowe i automaty ze stosem. Języki bezkontekstowe i ich własności.	2
<b>W9</b>	Deterministyczne języki bezkontekstowe i gramatyki typu LL(k) i LR(k). Tablice decyzyjne i analizatory syntaktyczne dla LL(k) i LR(k).	2

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.	2
W11	Maszyny Turinga, rozstrzygalność i nierozstrzygalność problemów.	2
W12	Podstawowe klasy złożoności definiowane za pomocą maszyn Turinga. NP-zupełność problemów.	2
W13	Logika zdaniowa. Obliczanie wartości zdań. Algebraiczne sprawdzenie ważności. Wnioskowanie. Metoda i dowód.	2
W14	Logika zdaniowa. Obliczanie wartości zdań. Algebraiczne sprawdzenie ważności. Wnioskowanie. Metoda i dowód.	2
W15	Logika zdaniowa. Obliczanie wartości zdań. Algebraiczne sprawdzenie ważności. Wnioskowanie. Metoda i dowód.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Działania na zbiorach, Zbiory przeliczalne, funkcje. Relacje równoważności, podziały zbioru, relacje porządku częściowego.	2
C2	Działania na zbiorach, Zbiory przeliczalne, funkcje. Relacje równoważności, podziały zbioru, relacje porządku częściowego.	2
C3	Wyrażenie boolowskie, postać normalna koniunkcyjna, struktury algebraiczne.	2
C4	Algebra relacji i relacyjna algebra. Operacje na relacjach, ich własności i zastosowanie, związek ze SQL.	2
C5	Związek grafów z relacjami i macierzami boolowskimi, reprezentacja, klasyfikacja i przeszukiwanie grafów i skierowanych grafów.	2
C6	Las, pojęcie drzewa, drzewo rozpinające grafu, drzewa binarne. Algorytmy rozwiązywania problemów zdefiniowanych za pomocą grafów.	2
C7	Wyrażenie regularne, gramatyka regularna, automaty skończone. Automat minimalny, algorytm syntezy automatu minimalnego.	2
C8	Określenie bezkontekstowych języków za pomocą automatów, gramatyk i operacji na językach.	2
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).	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJEĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C10</b>	Określenie kontekstowych i rekurencyjnie przeliczalnych języków za pomocą automatów i gramatyk. Związek kontekstowych i rekurencyjnie przeliczalnych języków z językami naturalnymi.	2
<b>C11</b>	Przykłady rozstrzygalnych i nierozstrzygalnych problemów. Ogólne podejście do analizy problemów.	2
<b>C12</b>	Podstawowe klasy złożoności definiowane za pomocą maszyn Turinga. Przykłady problemów różnych klas złożoności.	2
<b>C13</b>	Algebraiczne przekształcenie formuł. Podbudowa dowodów dla logiki zdaniowej.	2
<b>C14</b>	Podbudowa dowodów dla logiki predykatów.	2
<b>C15</b>	Podbudowa dowodów dla logiki predykatów.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia

N4 Konsultacje

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>156</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Sprawozdanie z ćwiczenia

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 spełnia warunki uzyskania oceny 4.0 i uzyskał od 80 % do 89 % 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 zna podstawowe pojęcia logiki matematycznej i uzyskał od 50 % do 59 % 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 uczestniczy 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 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 ma dobre umiejętności rozwiązywania typowych zadań z 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 ma bardzo dobre umiejętności rozwiązywania typowych zadań z matematyki dyskretnej i uzyskał od 90 % do 100 % 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 współcześnie 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 współcześnie do budowy translatorów przy zastosowaniu przynajmniej jednego języka programowania.
NA OCENĘ 5.0	Student ma dobre umiejętności wykonywania prostych translatorów zgodnie z zasadami, technikami i wybranymi narzędziami wykorzystywanymi współcześnie 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 dobre 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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N4	F1 F2
EK2		Cel 2 Cel 4	W7 W8 W9 W10 W11 W12 C7 C8 C9 C10 C11 C12	N1 N2 N4	F1 F2
EK3		Cel 1	W13 W14 W15 C13 C14 C15	N1 N2	F1 F2
EK4		Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2	F1 F2
EK5		Cel 2 Cel 4	W7 W8 W9 W10 W11 W12 C7 C8 C9 C10 C11 C12	N1 N2 N3 N4	F1 F2
EK6		Cel 1	W13 W14 W15 C13 C14 C15	N1 N3 N4	F1 F2



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

.....