

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Brak specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Logika algorytmiczna dla inżynierów
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Algorithmic Logic for Engineers
KOD PRZEDMIOTU	WiIT I oIS D7 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
6	30	0	30	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zdefiniowanie procesu obliczeniowego w odniesieniu do maszyny Turinga i automatów komórkowych, rachunku lambda oraz logiki kwantowej.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawowa znajomość elementarnych algorytmów i struktur danych oraz analizy dyskretniej. Przydatna jest znajomość analizy matematycznej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawy logiki klasycznej i kwantowej

EK2 Wiedza Student zna reprezentację programu wyrażoną formalizmem maszyny Turinga i rachunku lambda

EK3 Umiejętności Student potrafi napisać podstawowe programy oparte o idee kwantowe.

EK4 Umiejętności Student potrafi wyrazić program klasyczny poprzez klasyczne sieci neuronowe.

EK5 Umiejętności Student potrafi wyrazić rachunek symboliczny poprzez operacje na grafach.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Operacje, relacje, systemy relacyjne, relacje n-członowe, Graf jako system relacyjny, sygnatura systemu relacyjnego.	2
W2	Podobieństwo systemów relacyjnych, homomorfizm systemów relacyjnych, zbiór słów nad alfabetem jako system relacyjny.	2
W3	Izomorfizm systemów relacyjnych, przykłady. Kongruencje w systemach relacyjnych. Systemy relacyjne ilorazowe.	2
W4	Systemy relacyjne do reprezentacji zbioru ciągów skończonych. Standardowa struktura słowników. Standardowa struktura stosów.	2
W5	Języki formalne, symbole relacyjne, zdaniowe, indywiduowe, logiczne. Sygnatura języka, zbiory termów, języki pierwszego rzędu, semantyka języka, wartościowanie.	2
W6	Aksjomaty procedur, obliczenia formalne, procedury, algorytmy	2
W7	Model obliczeniowy na podstawie maszyny Turinga	2
W8	Model obliczeniowy na podstawie rachunku Lambda	2
W9	Sieci neuronowe a logika rozmyta i odniesienie do klasycznych bramek logicznych	2
W10	Pojęcie qubitu i kwantowe oraz uniwersalne bramki logiczne	2
W11	Kwantowa maszyna Turinga	2
W12	Rekurencyjne sieci neuronowe jako równoważne maszynie Turinga	2
W13	Ogólny model logiki wyrażony przez równania różniczkowo-całkowe	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W14	Obliczenia jako proces fizyczny i stochastyczna skończona maszyna stanów	2
W15	Maszyna Boltzmanna i korelacje statystyczne oraz model Isinga	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Klasyczne bramki logiczne i ich analogowa interpretacja w postaci feedforward neural networks.	2
L2	Perceptron i logika rozmyta oraz odporność układów logicznych na szum.	2
L3	Uczenie sieci neuronowych a minimalizacja funkcjonu błędu oraz metoda gradientowa.	2
L4	Przykłady komputera analogowego jako opozycja do komputera cyfrowego z przykładami.	2
L5	Problem wyszukiwania określonego wzorca tekstu a przestrzeń kombinatoryczna.	2
L6	Graf jako obiekt opisany macierzą sąsiedztwa oraz sposoby jego analitycznej parametryzacji.	2
L7	Operacje symboliczne na grafie a operacje na matematycznych funkcjach elementarnych.	2
L8	Tworzenie dowolnej logiki wielowartościowej a operacje na wektorach z użyciem macierzy.	2
L9	Pojęcie qubitów i sfery Blocha i sposoby ich implementacji oraz implementacja operacji logiki kwantowej.	2
L10	Kwantowe uniwersalne bramki logiczne i ich reprezentacje macierzowe oraz ich reprezentacja w programie.	2
L11	Naładowane kule i realizacja logiki klasycznej jako procesu fizycznego.	2
L12	Implementacja maszyny Turinga na przykładach algorytmu poszukiwania danego wyrazu w tekście.	2
L13	Wnioskowanie statystyczne a maszyna Boltzmanna i sposoby jej uczenia.	2
L14	Rachunek lambda z odniesieniem do maszyny Turinga na przykładach.	2
L15	Minimalizacja układu bramek logicznych na przykładach.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady (w przypadku zajęć zdalnych z użyciem odpowiednich narzędzi telekomunikacyjnych)

N2 Ćwiczenia laboratoryjne (w przypadku zajęć zdalnych z użyciem odpowiednich narzędzi telekomunikacyjnych)

N3 Ćwiczenia projektowe (w przypadku zajęć zdalnych z użyciem odpowiednich narzędzi telekomunikacyjnych)

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	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	25
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	25
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

W przypadku zajęć zdalnych, ocena realizacji efektów uczenia się będzie przeprowadzana za pomocą odpowiednich narzędzi teleinformatycznych.

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena projektu indywidualnego

F2 Ocena testu teoretycznego z wykładów

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie pozytywnych wszystkich ocen składowych

W2 Realizacja warunku uczestnictwa w zajęciach obowiązkowych

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**B1** Ćwiczenie praktyczne**B2** Projekt indywidualny**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych elementów schematów logicznych wykorzystywanych w programowaniu.
NA OCENĘ 3.5	Znajomość podstawowych pojęć z logiki algorytmicznej oraz ich interpretacji na systemach komputerowych.
NA OCENĘ 4.0	To co powyżej oraz znajomość bardziej zaawansowanych twierdzeń z zakresu logiki algorytmicznej.
NA OCENĘ 4.5	To co powyżej oraz umiejętność dowodzenia bardziej zaawansowanych twierdzeń z zakresu logiki algorytmicznej
NA OCENĘ 5.0	To co powyżej oraz umiejętność dowodzenia zaawansowanych twierdzeń z zakresu logiki algorytmicznej.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych struktur danych oraz podstawowych algorytmów z zakresu operacji symbolicznych
NA OCENĘ 3.5	To co powyżej oraz umiejętność wykonywania bardziej zaawansowanych programów z zakresu operacji symbolicznych.
NA OCENĘ 4.0	To co powyżej oraz umiejętność wykonywania programów operacji znakowych na wyrażeniach logicznych i arytmetycznych.
NA OCENĘ 4.5	To co powyżej oraz umiejętność wykonywania bardziej zaawansowanych operacji znakowych na wyrażeniach logicznych i arytmetycznych.
NA OCENĘ 5.0	To co powyżej oraz umiejętność wykonywania zaawansowanych operacji znakowych na wyrażeniach logicznych i arytmetycznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Podstawowa umiejętność wykorzystania i wykonywania dokumentacji technicznej programów i systemów komputerowych.
NA OCENĘ 3.5	Nieco bardziej zaawansowana umiejętność wykorzystania i wykonywania dokumentacji technicznej programów i systemów komputerowych.

NA OCENĘ 4.0	Zaawansowana umiejętność wykorzystania i wykonywania dokumentacji technicznej programów i systemów komputerowych.
NA OCENĘ 4.5	To co powyżej oraz umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej wykonanej w języku angielskim.
NA OCENĘ 5.0	To co powyżej oraz umiejętność wykonywania dokumentacji technicznej w języku angielskim.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Umiejętności wykonania podstawowych prac implementacji w zespole.
NA OCENĘ 3.5	Umiejętności wykonania podstawowych prac implementacji w zespole plus wykonanie niektórych prostszych elementów projektu i implementacji w zespole.
NA OCENĘ 4.0	Umiejętności wykonania prac implementacji w zespole plus wykonanie niektórych elementów projektu i implementacji.
NA OCENĘ 4.5	Umiejętności wykonania bardziej zaawansowanych prac związanych z implementacjami w zespole plus wykonanie zasadniczych elementów projektu.
NA OCENĘ 5.0	Umiejętności wykonania j zaawansowanych prac związanych z implementacjami w zespole plus wykonanie trudnych elementów projektu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia warunków na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Podstawowa umiejętność wykorzystania i wykonywania dokumentacji technicznej programów i systemów komputerowych.
NA OCENĘ 3.5	Nieco bardziej zaawansowana umiejętność wykorzystania i wykonywania dokumentacji technicznej programów i systemów komputerowych.
NA OCENĘ 4.0	Zaawansowana umiejętność wykorzystania i wykonywania dokumentacji technicznej programów i systemów komputerowych.
NA OCENĘ 4.5	To co powyżej oraz umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej wykonanej w języku angielskim.
NA OCENĘ 5.0	To co powyżej oraz umiejętność wykonywania dokumentacji technicznej w języku angielskim.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I1_W01	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 L14 L15	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	I1_W01 I1_W10	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 L14 L15	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3	I1_W05 I1_U06b I1_U07b I1_U11	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 L14 L15	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	I1_W08 I1_W11 I1_U18	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 L14 L15	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	I1_W01 I1_U06b I1_K05 I1_K06	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13 W14 W15 L1 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10 L11 L12 L13 L14 L15	N1 N2 N3	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | G. Mirkowka, A. Sawicki — *Logika algorytmiczna dla programistów*, Warszawa, 1992, WNT
- [2] | R. Penrose — *The Emperor's New Mind: Concerning Computers, Minds and The Laws of Physics*, , 0, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [3] | IBM Quantum Experience — *IBM Quantum Composer*, Internet, 2021, IBM

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Raul Rojas — *A Tutorial Introduction to the Lambda Calculus*, Miejscowość, 1998, Internet

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | T.Ikegami, H.Iizuka — *Adaptability and Diversity in Simulated Turn-taking Behaviour*, Intenet, 2004, arXiv:nlin/0310041v1

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Krzysztof Pomorski (kontakt: krzysztof.pomorski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Krzysztof Pomorski (kontakt: krzysztof.pomorski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....