

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Matematyka w finansach i ekonomii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Algorytmy w geometrii semialgebraicznej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Algorithms in semialgebraic geometry
KOD PRZEDMIOTU	WiT M oIIS C9 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	30	0	0	15	0	15

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zaznajomienie studentów z metodami i algorytmami algebry rzeczywistej i geometrii semialgebraicznej w modelowaniu matematycznym przy wykorzystaniu programu Mathematica (ewentualnie Sage).

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Analiza matematyczna (2 semestry).
- 2 Algebra liniowa (2 semestry).
- 3 Algebra ogólna.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student definiuje pojęcia, podaje przykłady i przywołuje twierdzenia z algebry rzeczywistej.

EK2 Umiejętności Student własnoręcznie określa liczbę i znajduje rzeczywiste pierwiastki wielomianów. Rozwiązuje warunki znakowe na układy wielomianów.

EK3 Wiedza Student definiuje pojęcia, podaje przykłady i przywołuje twierdzenia z geometrii semialgebraicznej oraz podaje opis jej algorytmów (ze szczególnym uwzględnieniem algorytmów implementowanych w programach algebry komputerowej).

EK4 Umiejętności Student wykorzystuje program Mathematica (ewentualnie Sage, Maxima, Singular) w zakresie algorytmów z geometrii semialgebraicznej.

EK5 Kompetencje społeczne Student samodzielnie wyszukuje informacje na temat rozwoju algorytmów geometrii semialgebraicznej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Motywacja przedmiotu (planowanie ruchu robotów, grafika komputerowa).	2
W2	Podstawy algebry rzeczywistej.	10
W3	Podruginiki i podwyróżniki.	7
W4	Podstawy geometrii semialgebraicznej.	7
W5	Rozkład cylindryczny, stratyfikacje, triangulacje.	4

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Rozwiązywanie warunków znakowych na układ wielomianów jednej zmiennej rzeczywistej (ewentualnie z parametrem rzeczywistym).	9
P2	Wykonywanie rozkładów cylindrycznych (ewentualnie stratyfikacji i triangulacji) zgodnych ze zbiorami semialgebraicznymi w przestrzeni dwu- lub trzowymiarowej.	6

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Praca z algorytmami dotyczącymi algebry rzeczywistej i geometrii semialgebraicznej w programie Mathematica (ewentualnie Sage, Maxima, Singular).	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady (w MS Teams, jeśli zdalnie).

N2 E-kurs na Delcie.

N3 Zadania tablicowe (w OneNote, jeśli zdalnie) i przy komputerze.

N4 Projekt (w MS Teams, jeśli zdalnie).

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	50
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Zadanie tablicowe (w OneNote, jeśli zdalnie) lub komputerowe.

F2 Odpowiedź ustna (w MS Teams, jeśli zdalnie).

F3 Kolokwium (na e-kursie, jeśli zdalnie.)

F4 Projekt indywidualny lub zespołowy.

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących (40% kolokwium, 40% projekt, 20% aktywność).

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Należy obronić projekt oraz zdać kolokwium zaliczeniowe. Ocena może być modyfikowana aktywnością w ciągu semestru.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt wykonany częściowo samodzielnie, podlega obronie.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nie zna pojęć i twierdzeń algebry rzeczywistej. Mniej niż 50% w części teoretycznej kolokwium.
NA OCENĘ 3.0	Student poprawnie wypowiada podstawowe definicje i twierdzenia algebry rzeczywistej. Przynajmniej 50% w części teoretycznej kolokwium.
NA OCENĘ 3.5	Student definiuje pojęcia, podaje przykłady i przywołuje twierdzenia algebry rzeczywistej. Przynajmniej 60% w części teoretycznej kolokwium.
NA OCENĘ 4.0	Student ze zrozumieniem definiuje pojęcia, podaje przykłady i przywołuje twierdzenia algebry rzeczywistej. Przynajmniej 70% w części teoretycznej kolokwium.
NA OCENĘ 4.5	Student z dobrym zrozumieniem definiuje pojęcia, podaje przykłady i przywołuje twierdzenia algebry rzeczywistej. Przynajmniej 80% w części teoretycznej kolokwium.
NA OCENĘ 5.0	Student z bardzo dobrym zrozumieniem definiuje pojęcia, podaje przykłady i przywołuje twierdzenia algebry rzeczywistej. Przynajmniej 90% w części teoretycznej kolokwium.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna metod znajdowania liczby pierwiastków rzeczywistych wielomianu. Mniej niż 50% w części zadaniowej kolokwium.
NA OCENĘ 3.0	Student znajduje liczbę pierwiastków rzeczywistych wielomianu w zadanym przedziale. Przynajmniej 50% w części zadaniowej kolokwium.
NA OCENĘ 3.5	Student efektywnie znajduje liczbę pierwiastków rzeczywistych wielomianu w zadanym przedziale. Przynajmniej 60% w części zadaniowej kolokwium.
NA OCENĘ 4.0	Student rozwiązuje wielomianowe warunki znakowe z parametrem. Przynajmniej 70% w części zadaniowej kolokwium.

NA OCENĘ 4.5	Student efektywnie rozwiązuje wielomianowe warunki znakowe z parametrem. Przynajmniej 80% w części zadaniowej kolokwium.
NA OCENĘ 5.0	Student biegle rozwiązuje wielomianowe warunki znakowe z parametrem. Przynajmniej 90% w części zadaniowej kolokwium.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0. Weryfikacja w ramach obrony projektu.
NA OCENĘ 3.0	Student podaje pewne pojęcia geometrii semialgebraicznej i jakieś algorytmy algebry rzeczywistej. Weryfikacja w ramach obrony projektu.
NA OCENĘ 3.5	Student definiuje ważne pojęcia, podaje ważne przykłady i przywołuje ważne twierdzenia geometrii semialgebraicznej, podaje wybrane algorytmy algebry rzeczywistej i geometrii semialgebraicznej. Weryfikacja w ramach obrony projektu.
NA OCENĘ 4.0	Student w zdecydowanej większości definiuje pojęcia, podaje przykłady i przywołuje twierdzenia geometrii semialgebraicznej, podaje algorytmy algebry rzeczywistej i geometrii semialgebraicznej z ich opisem. Weryfikacja w ramach obrony projektu.
NA OCENĘ 4.5	Student w zdecydowanej większości i z widocznym zrozumieniem definiuje pojęcia, podaje przykłady i przywołuje twierdzenia geometrii semialgebraicznej, podaje algorytmy algebry rzeczywistej i geometrii semialgebraicznej z ich opisem. Weryfikacja w ramach obrony projektu.
NA OCENĘ 5.0	Student z widoczną biegłością definiuje pojęcia, podaje przykłady i przywołuje twierdzenia geometrii semialgebraicznej, podaje algorytmy algebry rzeczywistej i geometrii semialgebraicznej z ich opisem. Weryfikacja w ramach obrony projektu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wykorzystać procedur programu Mathematica (ewentualnie Sage) do rozwiązywania prostych zadań z geometrii semialgebraicznej. Weryfikacja w ramach obrony projektu.
NA OCENĘ 3.0	Student wykorzystuje jakieś procedury programu Mathematica (ewentualnie Sage) do rozwiązywania prostych zadań z geometrii semialgebraicznej. Weryfikacja w ramach obrony projektu.
NA OCENĘ 3.5	Student wykorzystuje wiele procedur programu Mathematica (ewentualnie Sage) do rozwiązywania prostych zadań z geometrii semialgebraicznej. Weryfikacja w ramach obrony projektu.
NA OCENĘ 4.0	Student wykorzystuje wiele procedur programu Mathematica (ewentualnie Sage) do zróżnicowanych zadań z geometrii semialgebraicznej. Weryfikacja w ramach obrony projektu.
NA OCENĘ 4.5	Student wykorzystuje wiele procedur programu Mathematica (ewentualnie Sage) do zaawansowanych zadań z geometrii semialgebraicznej. Weryfikacja w ramach obrony projektu.

NA OCENĘ 5.0	Student biegle wykorzystuje procedury programu Mathematica (ewentualnie Sage) do zaawansowanych zadań z geometrii sześcianowej i adaptuje niektóre procedury do rozwiązania zadania spoza geometrii sześcianowej. Weryfikacja w ramach obrony projektu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymagań na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.0	Student wykorzystuje jakieś informacje z miejsc podanych przez wykładowcę. Weryfikacja w ramach obrony projektu.
NA OCENĘ 3.5	Student inteligentnie wykorzystuje informacje z miejsc podanych przez wykładowcę. Weryfikacja w ramach obrony projektu.
NA OCENĘ 4.0	Student wykorzystuje informacje z miejsc podanych przez wykładowcę oraz znajduje nowe źródła informacji. Weryfikacja w ramach obrony projektu.
NA OCENĘ 4.5	Student swobodnie wykorzystuje informacje z miejsc wybranych przez siebie. Weryfikacja w ramach obrony projektu.
NA OCENĘ 5.0	Student swobodnie i z merytorycznym pożytkiem wykorzystuje informacje z miejsc wybranych przez siebie. Weryfikacja w ramach obrony projektu.

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_W04 K_W07	Cel 1	W1 W2 W3	N1 N2	F2 F3 F4 P1
EK2	K_U04 K_U13	Cel 1	P1	N2 N3 N4	F1 F3 F4 P1
EK3	K_W04 K_W08	Cel 1	W1 W4 W5	N1 N2	F2 F3 F4 P1
EK4	K_W12 K_U13 K_U16	Cel 1	P2 K1	N2 N3 N4	F1 F3 F4 P1
EK5	K_K06	Cel 1	P1 P2 K1	N4	F4 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | S. Basu — *Algorithms in Real Algebraic Geometry: a survey*, New York, 2014, arxiv.org
- [2] | S. Basu, M. Pollak, M.-F. Roy — *Algorithms in Real Algebraic Geometry*, Berlin, 2010, Springer
- [3] | M. Coste — *An Introduction to Semialgebraic Geometry*, Pisa, 2000, Istituti Editoriali e Poligrafici Internazionali

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | A. Piękosz — *Wstęp do teorii modeli*, Kraków, 2008, Wydawnictwo PK

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Artur Piękosz (kontakt: apiekosz@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Artur Piękosz (kontakt: artur.piekosz@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....