

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	Algorytmy w geometrii semialgebraicznej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Algorithms in semialgebraic geometry
KOD PRZEDMIOTU	WiT M oIIS C9 23/24
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 jest aktywny na zajęciach, 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 Warunkiem koniecznym jest uczestnictwo w zajęciach (dopuszczalna jedna nieobecność nieusprawiedliwiona na każdej z form zajęć obowiązkowych). Należy obronić projekt oraz zdać kolokwium zaliczeniowe. Ocena może być modyfikowana aktywnością w ciągu semestru.

W2 Ocena końcowa jest średnią ważoną ocen w poszczególnych terminach, przy czym ocena końcowa jest co najmniej dostateczna, jeśli ocena z któregoś terminu jest pozytywna.

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. Nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.
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 semialgebraicznej i adaptuje niektóre procedury do rozwiązania zadania spoza geometrii semialgebraicznej. 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). Wykazuje się pewną aktywnością.
NA OCENĘ 4.0	Student wykorzystuje informacje z miejsc podanych przez wykładowcę oraz znajduje nowe źródła informacji (weryfikacja w ramach obrony projektu). Wykazuje się przeciętną aktywnością.
NA OCENĘ 4.5	Student swobodnie wykorzystuje informacje z miejsc wybranych przez siebie (weryfikacja w ramach obrony projektu). Wykazuje się ponadprzeciętną aktywnością.
NA OCENĘ 5.0	Student swobodnie i z merytorycznym pożytkiem wykorzystuje informacje z miejsc wybranych przez siebie (weryfikacja w ramach obrony projektu). Wykazuje się znaczną aktywnością.

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_U12 K_U13 K_U16	Cel 1	P2 K1	N2 N3 N4	F1 F3 F4 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
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)

.....