Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Fizyki, Matematyki i Informatyki

Kierunek studiów: Matematyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Modelowanie matematyczne

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Geometria
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Gemetry
Kod przedmiotu	WFMiI M oIS C2 16/17
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Seminarium	Projekt
5	15	15	0	0	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Celem przedmiotu jest wprowadzenie w geometrię krzywych i powierzchni zanurzonych w trójwymiarowej przestrzeni euklidesowej oraz nauczenie studentów obliczania podstawowych wielkości charakteryzujących krzywe i powierzchnie.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Analiza matematyczna, algebra liniowa

5 Efekty kształcenia

EK1 Umiejętności Student potrafi obliczać krzywiznę i torsję krzywej gładkiej.

EK2 Wiedza Trójwymiarowa przestrzeń euklidesowa z nawiasem Liego danym przez iloczyn wektorowy jest algebrą Liego. Krzywa gładka jest wyznaczona z dokładnością do izometrii przez jej krzywiznę i torsję.

EK3 Umiejętności Wyznaczanie pola normalnego do powierzchni i operatora kształtu, różniczkowanie pól wektorowych, koneksja nna powierzchni, tensor krzywizny

EK4 Wiedza Wyznaczanie przestrzeni stycznej do rozmaitości, obliczanie nawiasu Poissona pól wektorowych, wyznaczenie współczynników Christophela i koneksji na powierzchni

EK5 Umiejętności Student potrafi wyznaczać metrykę Riemanna indukowaną na powierzchni, oblicza krzywiznę Gaussa i krzywiznę średnią

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Elementy algebry liniowej, objętość równoległościanu, orientacja przestrzeni wektorowej, iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy w zorientowanej przestrzeni z iloczynem skalarnym, algebra Liego, trójwymiarowa przestrzeń wektorowa z iloczynem skalarnym jako algebra Liego, przestrzeń afiniczna	4
W2	Regularna krzywa gładka, torsja i krzywizna krzywej, twierdzenie o jednoznaczności z dokładnoscią do ruchu sztywnego krzywej z zadaną krzywizną i torsją, wzory na krzywiznę i torsję krzywej, twierdzenie charakteryzujące krzywe płaskie, wektor Darboux, linia śrubowa.	4
W3	Powierzchnie gładkie w trójwymiarowej przestrzeni euklidesowej, powierzchnia dana równaniem uwikłanym, przestrzeń styczna do powierzchni w punkcie, pole wektorowe na powierzchni, różniczkowanie pól wektorowych, koneksja na powierzchni, operator kształtu, nawias Poissona pól wektorowych, tensor krzywizny, Theorema Egregium Gaussa, krzywizna Gaussa, geodetyki na powierzchni, geodetyka jako krzywa o minimalnej długości.	7

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C1	Rozwiązywanie zadań z algebry liniowej, iloczynu skalarnego i wektorowego,	4

Ćwiczenia		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
C2	Obliczanie wektora stycznego do krzywej, trójscianu Freneta krzywej, krzywizny i torsji krzywej	4
C3	Obliczanie przestrzeni stycznej do powierzchni, znajdywanie wektora normalnego do powierzchni, wyznaczenie tensora kształtu, wyznaczanie krzywizny Gaussa i krzywizny średniej.	7

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	0
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	60
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Kolokwium

F2 Ćwiczenie praktyczne

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Zdanie dwóch kolokwiów

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	nie spełnia wymagań na ocenę 3
Na ocenę 3.0	student zna definicję krzywizny i torsji krzywej, wyznacza wektor styczny do krzywej
Na ocenę 3.5	potrafi wyznaczyć krzywiznę i torsję dowolnej krzywej
Na ocenę 4.0	zna charakterystykę krzywej płaskiej i okręgu
Na ocenę 4.5	zna charakterystykę linii śrubowej
Na ocenę 5.0	Bezbłędnie i płynnie odpowiada na pytania na niższe oceny
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	nie spełnia wymagań na ocenę 3
Na ocenę 3.0	zna definicję algebry Liego i iloczynu wektorowego
Na ocenę 3.5	zna definicję orientacji przestrzeni wektoriwej, zna tw. o charakteryzacji krzywej przez jej krzywiznę i torsję.
Na ocenę 4.0	zna tw. o izomorfiźmie przestrzeni z iloczynem wektorowym z algebrą Liego o(3) grupy ortogonalnej
Na ocenę 4.5	zna wraz z dowodem tw. o izomorfiźmie i charakteryzacji krzywej
Na ocenę 5.0	Bezbłędnie i płynnie odpowiada na pytania na niższe oceny
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	nie spełnia wymagań na ocenę 3
Na ocenę 3.0	zna def. pola normalnego i operatora kształtu, potrafi je wyznaczać, potrafi wyznaczać płaszczyznę styczną, zna def. koneksji
Na ocenę 3.5	zna def. tensora krzywizny
Na ocenę 4.0	potrafi wyznaczać współczynniki Christoffela koneksji
Na ocenę 4.5	potrafi obliczać wspólrzędne tensora krzywizny
Na ocenę 5.0	Bezbłędnie i płynnie odpowiada na pytania na niższe oceny

Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	nie spełnia wymagań na ocenę 3
Na ocenę 3.0	zna def. krzywizny Gaussa i geodetyki, zna Theoremę Egregium Gaussa
Na ocenę 3.5	potrafi wyprowadzić wzór na geodetykę
Na ocenę 4.0	zna związek pomiędzy krzywizną Gaussa i tensorem krzywizny
Na ocenę 4.5	zna dowód Theoremy Egregium
Na ocenę 5.0	Bezbłędnie i płynnie odpowiada na pytania na niższe oceny
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	nie spełnia wymagań na ocenę 3
Na ocenę 3.0	student potrafi wyznaczyć tensor metryczny indukowany na powierzchni, wyznacza krzywizną Gaussa i krzywiznę średnią
Na ocenę 3.5	zna równanie geodetyki na powierzchniach
Na ocenę 4.0	zna tw. o minimalizowaniu odległosci przez geodetykę
Na ocenę 4.5	potrafi obliczać geodetyki na powierzchniach obrotowych
Na ocenę 5.0	Bezbłędnie i płynnie odpowiada na pytania na niższe oceny

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_U16 K_U18 K_U19	Cel 1	W2 C2	N1 N2	F1 P1
EK2	K_U16 K_U17	Cel 1	W1 C1	N1 N2	F1 P1
EK3	K_U16 K_U17 K_U18 K_U19	Cel 1	W3 C3	N1 N2	F1 P1
EK4	K_U16 K_U18 K_U19	Cel 1	W3 C3	N1 N2	F1 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK5	K_U16 K_U18 K_U19	Cel 1	W3 C3	N1 N2	F1 P1

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **John Oprea** — *Geometria różniczkowa i jej zastosowania*, Warszawa, 2002, PWN

[2] **M. Postnikov** — *Lectures in geometry*, Moskwa, 1989, MIR

[3] **John A, Thorpe** — *Elementary topics in Differential Geometry*, New York, 1989, Springer-Verlag

Literatura uzupełniająca

[1] **Jacek Gancarzewicz** — *Algebra liniowa i jej zastosowania*, Kraków, 2004, Wydawnictwo UJ

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr hab. Włodzimierz Jelonek (kontakt: wjelon@pk.edu.pl)

Osoby prowadzące przedmiot

1 dr hab. Włodzimierz Jelonek (kontakt: wjelon@pk.edu.pl)

2 mgr Grzegorz Zborowski (kontakt:)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .