**Nazwa przedmiotu:**

Geometria różniczkowa

**Koordynator przedmiotu:**

prof. nzw. dr hab. Wiesław Sasin

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny ograniczonego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Matematyka

**Grupa przedmiotów:**

Wspólne

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

5 / rok ak. 2009/2010

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 30h |
| Ćwiczenia: | 30h |
| Laboratorium: | 0h |
| Projekt: | 0h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

algebra linowa, analiza matematyczna, równania różniczkowe zwyczajne

**Limit liczby studentów:**

**Cel przedmiotu:**

Zapoznanie studentów z podstawami geometrii różniczkowej, jak również z pewnymi jej zastosowaniami: a) grupy Liego, b) układy hamiltonowskie (geometria symplektyczna), c) analiza harmoniczna.

**Treści kształcenia:**

1. Lokalna teoria krzywych w przestrzeniach kartezjańskich (parametryzacja naturalna, baza Freneta, równania Freneta i krzywizny, twierdzenie o istnieniu krzywej o zadanych krzywiznach, lokalna teoria krzywych płaskich i krzywych w przestrzeni R3).
2. Globalna teoria krzywych płaskich (krzywizna i liczba obrotów krzywej zamkniętej, Umlaufsatz
krzywizna i wypukłość).
3. Lokalna teoria powierzchni w przestrzeni R3 (parametryzacja, pierwsza i druga forma podstawowa powierzchni i ich własności, krzywizny główne, krzywizna Gaussa i krzywizna średnia, postać normalna powierzchni i specjalne układy współrzędnych, typ powierzchni w punkcie).
4. Krzywe na powierzchniach, związki między krzywiznami.
5. Specjalne rodzaje powierzchni (powierzchnie obrotowe, rozwijalne, prostokreślne).
6. Lokalna struktura riemannowska powierzchni (pierwsza forma podstawowa jako metryka Riemanna, symbole Christoffela, tensor Riemanna, równania Gaussa i równania Codazzi-Mainardiego – warunki całkowalności, Theorema Egregium Gaussa i Podstawowe Twierdzenie Teorii Powierzchni).
7. Geometria wewnętrzna powierzchni(odległość zadana za pomocą metryki Riemanna, geodezyjna, przeniesienie równoległe wektorów i koneksja Riemanna, pochodna kowariantna, współrzędne geodezyjne).
8. Wiązka styczna i odwzorowanie eksponencjalne (pola wektorowe i krzywe całkowe, odwzorowanie exp i jego własności, pola Jacobiego).
9. Rozmaitości różniczkowalne (mapy, atlasy i definicja rozmaitości; odwzorowania gładkie; wiązka styczna, metryka i koneksja Riemanna; przykłady).

**Metody oceny:**

1. Przy zaliczaniu obowiązuje system punktowy. Na podstawie ilości uzyskanych punktów ustala się końcową ocenę z przedmiotu.
2. Za ćwiczenia można otrzymać maksymalnie 40 punktów. Składają się na to punkty za dwa sprawdziany pisemne (maksymalnie po 15 punktów za sprawdzian) oraz 10 punktów za aktywność na zajęciach. Zaliczenie ćwiczeń uzyskuje student, który zdobył więcej niż 20 punktów (20 p.). Student, który uzyskał więcej niż 25 p. może nie przystępować do zadaniowej części egzaminu.
3. Egzamin składa się z: pisemnej części teoretycznej, do której przystępują wszyscy zdający; z pisemnej części zadaniowej oraz z części ustnej. Za pisemną część teoretyczną, mającą formę testu można otrzymać maksymalnie 20 p. Za część zadaniową można otrzymać maksymalnie 40 p. Za część ustną można otrzymać maksymalnie 20 p. Suma punktów uzyskanych przez studenta na egzaminie nie może przekroczyć 60 p.
4. O ocenie końcowej studenta decyduje suma punktów z ćwiczeń i z egzaminu (maksymalnie 100 p.). Aby uzyskać ocenę pozytywną student musi zdobyć co najmniej 51 p. a w tym co najmniej 8 p. za pisemną część teoretyczną. Podstawą do ustalenia tej oceny będą następujące przeliczniki: 51-60 p. – dostateczny; 61-70 p. – dostateczny +; 71-80 p. – dobry; 81-90 p. – dobry +; 91-100 p. – bardzo dobry. Jeżeli student skorzystał ze zwolnienia z zadaniowej części egzaminu, to w końcowej ilości punktów, które otrzymuje występują punkty za ćwiczenia pomnożone przez dwa. Student przystępujący do egzaminu poprawkowego po okresie rozliczeniowym, w którym uczestniczył w zajęciach z przedmiotu uzyskuje za zaliczone ćwiczenia 21 p. niezależnie od oceny, którą faktycznie uzyskali. Student, który za pisemną część teoretyczną uzyska mniej niż 8 p. nie jest dopuszczony do części ustnej. W przypadku stwierdzenia w trakcie części ustnej rażących braków wiedzy studenta (w zakresie, którego dotyczy egzamin) egzaminator może obniżyć ocenę (ilość punktów) uzyskaną za pisemną część teoretyczną.
5. Student, który za ćwiczenia i część zadaniową egzaminu otrzymał co najmniej 41 p. ale egzaminu nie zdał, może – w okresie danego roku akademickiego – zrezygnować z dalszego poprawiania części zadaniowej egzaminu i poprawiać tylko części teoretyczne. Tak uzyskane co najmniej 41 punktów uprawnia też studenta do uzyskania (od wykładowcy) zaliczenia ćwiczeń (na ocenę dostateczną).
6. Jeżeli liczba Z punktów za część zadaniową egzaminu jest dla danego studenta, który nie zaliczył ćwiczeń, większa niż ilość punktów otrzymana za ćwiczenia zaś student egzaminu nie zda, to przystępując do części zadaniowej w następnym terminie student uzyskuje za ćwiczenia miń{Z,21} p.
7. Student, który za pisemną część teoretyczną egzaminu otrzymał co najmniej 12 p. ale egzaminu nie zdał, może – w okresie danego roku akademickiego – zrezygnować z dalszego poprawiania części teoretycznej egzaminu i poprawiać tylko część zadaniową i część ustną.
 
Student na egzaminie ma obowiązek mieć przy sobie indeks i kartę zaliczeń.

**Egzamin:**

**Literatura:**

[1] L. Auslander, R. E. Mac Kenzie, Rozmaitości różniczkowalne, PWN Warszawa 1969
[2] W. Klingenberg, A Course in Differential Geometry, Springer-Verlag Berlin 1977

**Witryna www przedmiotu:**

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe