AGH UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Elementy topologii różniczkowej
Rok akademicki:	2019/2020
Kod:	ZSDA-3-0257-s
Punkty ECTS:	6
Wydział:	Szkoła Doktorska AGH
Kierunek:	Szkoła Doktorska AGH
Specjalność:	—
Poziom studiów:	Studia III stopnia
Forma studiów:	Stacjonarne
Język wykładowy:	Polski
Profil:	Ogólnoakademicki (A)
Semestr:	0
Strona www:	—
Prowadzący moduł:	dr hab. Płachta Leonid (lplachta@wms.mat.agh.edu.pl)

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

wykład prezentuje podstawowe pojęcia i twierdzenia z topologii różniczkowej w nowoczesnym ujęciu które są pomocnicze i mogą być zastosowane w topologii geometrycznej, układach dynamicznych i innych dziedzinach matematyki

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	zna podstawowe pojęcia i twierdzenia topologii różniczkowej (rozmaitość gładka, przykłady rozmaitości gładkich, odwzorowanie gładkie rozmaitości, rozmaitość i wiązka styczna, zanurzenie rozmaitości, topologia w przestrzeni gładkich odwzorowań rozmaitości, twierdzenie Sarda, twierdzenie Whitney’a, pole wektorowe, funkcja Morse’a, singularność pola wektorowego, jednoparametryczna rodzina dyfeomorfizmów, stopień odwzorowania, otoczenie tubularne)	SDA3A_W01	Egzamin, Aktywność na zajęciach

M_W002	Posiada wiedzę na temat struktury różniczkowej na rozmaitościach i teorii Morse'a, Zna przykłady zastosowania topologii różniczkowej w innych dziedzinach matematyki czystej i stosowanej	SDA3A_W02, SDA3A_W01	Egzamin, Aktywność na zajęciach
M_W003	Rozumie znaczenie metod topologii algebraicznej, ogólnej i analizy matematycznej w badaniu gładkich rozmaitości i gładkich odwzorowań między nimi	SDA3A_W03, SDA3A_W01	Egzamin, Aktywność na zajęciach
Umiejętności: potrafi			
M_U001	Potrafi obliczyć proste przykłady na temat odwzorowań gładkich rozmaitości, stopnia odwzorowania, osobliwości pola wektorowego i grup Liego	SDA3A_U01	Aktywność na zajęciach
M_U002	potrafi samodzielnie przeprowadzić dowody podstawowych twierdzeń topologii różniczkowej i wykorzystując poznaną wiedzę w innych dziedzinach matematyki	SDA3A_U02, SDA3A_U01	Aktywność na zajęciach

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

	Forma zajęć dydaktycznych										
Suma	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
60	30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												

M_W001	zna podstawowe pojęcia i twierdzenia topologii różniczkowej (rozmaitość gładka, przykłady rozmaitości gładkich, odwzorowanie gładkie rozmaitości, rozmaitość i wiązka styczna, zanurzenie rozmaitości, topologia w przestrzeni gładkich odwzorowań rozmaitości, twierdzenie Sarda, twierdzenie Whitney'a, pole wektorowe, funkcja Morse'a, singularność pola wektorowego, jednoparametryczna rodzina dyfeomorfizmów, stopień odwzorowania, otoczenie tubularne)	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Posiada wiedzę na temat struktury różniczkowej na rozmaitościach i teorii Morse'a, Zna przykłady zastosowania topologii różniczkowej w innych dziedzinach matematyki czystej i stosowanej	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Rozumie znaczenie metod topologii algebraicznej, ogólnej i analizy matematycznej w badaniu gładkich rozmaitości i gładkich odwzorowań między nimi	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Potrafi obliczyć proste przykłady na temat odwzorowań gładkich rozmaitości, stopnia odwzorowania, osobliwości pola wektorowego i grup Liego	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	potrafi samodzielnie przeprowadzić dowody podstawowych twierdzeń topologii różniczkowej i wykorzystując poznaną wiedzę w innych dziedzinach matematyki	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	60 godz
Przygotowanie do zajęć	30 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	30 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	152 godz
Punkty ECTS za moduł	6 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

1. Mapy, atłasy. Gładkie rozmaitości, lokalne współrzędne. Przykłady.

2. Gładkie odwzorowania, punkty regularne odwzorowań. Aproksymacje odwzorowań.

3. Wiązka styczna, struktura różniczkowa na przestrzeniach stycznych, odwzorowania gładkie przestrzeni stycznych.

4. Orientacja gładkiej rozmaitości.

5. Twierdzenie Whitney’a o włożeniu rozmaitości gładkich w przestrzenie Euklidesowe.

6. Submersje, immersje i włożenia rozmaitości gładkich.

7.Transwersalność.

8. Twierdzenie Brauera o punkcie stałym.

9. Twierdzenie Sarda.

10. Gładkie funkcje na rozmaitościach. Punkty krytyczne funkcji.

11. Stopień odwzorowania rozmaitości gładkich orientowalnych, jego zastosowania.

12. Funkcje Morse’a na rozmaitościach gładkich i ich zastosowania. Lemat Morse’a.

13. Pola wektorowe na gładkich rozmaitościach, singularności.

14. Indeks punktu krytycznego pola wektorowego. Twierdzenie Poincare-Hopfa

15.Rodzina jednoparametryczna dyfeomorfizmów. Gładkie potoki na rozmaitościach.

16. Przestrzenie topologiczne gładkich odwzorowań rozmaitości.

17. Klasyczne grupy Liego

Ćwiczenia audytoryjne

ĆWICZENIA AUDYTORYJNE
Rozwiązywanie problemów (głównie teoretycznych) dotyczących treści przekazywanych na kolejnych wykładach. Rozwiązywanie zadań dotyczących materiału teoretycznego podanego ne wykładach.

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie klasycznego wykładu tablicowego

Ćwiczenia audytoryjne: Podczas zajęć audytoryjnych studenci na tablicy rozwiązują zadane wcześniej problemy

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

warunkiem koniecznym dopuszczenia do egzaminu jest posiadanie zaliczenia z ćwiczeń

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:
– Obecność obowiązkowa: Tak
– Zasady udziału w zajęciach: Nie określono
Ćwiczenia audytoryjne:
– Obecność obowiązkowa: Tak
– Zasady udziału w zajęciach: Nie określono

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa (OK) jest średnią ważoną ocen z egzaminu (E) i zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych (A): OK = 2/3 x E + 1/3 x A.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Opracowanie materiału wykładu (ćwiczenia) samodzielnie

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Wiedza podstawowych pojęć i twierdzeń w zakresie kursów: 1) algebra , 2) analiza matematyczna, 3) topologia ogólna+ Topologia II

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Anant R. Shastri, Elements of differential topology, CRC Press, 2011.

2. Th.Broecker & K.Jaenich, Introduction to differential topology, Cambridge University Press, 2007.

3. Milnor John, Topology from differential point of view, Princeton University press, Princeton, 1965.

4. Morris W. Hirsch, Differential Topology (Graduate Texts in Mathematics), Springer-Verlag, 1997.

5. C.Munkres, J.R., Elementary differential topology, Ann. Math.Studies, Princeton University Press, 1966.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1. L.Plachta, The combinatorics of gradient-like flows and foliations on closed surfaces: I.Topological classification, Topology Appl., 2003, vol. 128, Nu.1, 63-91.
2. L.Plachta, Chord diagrams in the classification of Morse-Smale flows on two-manifolds, in Knot Theory, Banach Center Publications, vol. 42, PAN, Warszawa, 1998, P.255-273.

Informacje dodatkowe

Brak