

1.	Nazwa kierunku	mikro i nanotechnologia
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Analiza matematyczna

Kod modułu: 1MN-06

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1MN-06-01	Rozumienie uniwersalności i naturalności używania narzędzi przestrzeni metrycznych i unormowanych do opisu funkcji wielu zmiennych.	KN_U02 KN_U04 KN_W02	5 5 5
1MN-06-02	Posługiwanie się metryką i normą do uzasadniania różnych własności różniczkowania, liczenia granic w przypadku funkcji wielu zmiennych.	KN_U02 KN_W02	5 5
1MN-06-03	Rozumienie i zdolność liczenia pochodnych kierunkowych, ekstremów warunkowych funkcji wielu zmiennych, pochodnych funkcji uwikłanych czy odwrotnych.	KN_U02 KN_W02	5 5
1MN-06-04	Rozumienie i liczenie całek wielokrotnych po różnych obszarach, zamiana zmiennych, liczenie całek liniowych, powierzchniowych i objętościowych; liczenie przykładów z zastosowaniem tw. Greena, Gaussa-Ostrogradskiego, czy Stokesa.	KN_U02 KN_W02	5 5
1MN-06-05	Elementarne rozeznanie w podstawowych typach równań różniczkowych - zwyczajnych i cząstkowych i podstawowych metodach rozwiązywania.	KN_U02 KN_W02	5 5

3. Opis modułu	
Opis	Wykład obejmuje spójne i jednolite przedstawienie elementów teorii z uzasadnieniami i wieloma przykładami z następujących tematów: 1. Funkcje wielu zmiennych. Funkcje pomiędzy przestrzeniami metrycznymi. Ciągłość i granice funkcji wielu zmiennych. 2. Przestrzenie unormowane i metryczne. Pochodne funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe, Frecheta, pochodne kierunkowe w kierunku wektora. 3. Pochodne funkcji złożonej wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów. Operatory teorii pola: gradient, laplasjan, rotacja, dywergencja. 4. Ekstrema lokalne i globalne funkcji wielu zmiennych. Twierdzenie o funkcji odwrotnej i zastosowania. Twierdzenie o funkcji uwikłanej. Powierzchnie i ekstrema warunkowe. 5. Całka

	<p>nieoznaczona i oznaczona funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej - zastosowania geometryczne, długość łuku, pola powierzchni, objętości, i w fizyce. Całka Riemanna. Całki niewłaściwe. Uwagi o całce Lebesgue'a. 6. Całki wielokrotne funkcji wielu zmiennych. Całkowanie po różnych obszarach - normalnych, regularnych i innych. 7. Twierdzenie o zamianie zmiennych w całce. Współrzędne biegunowe na płaszczyźnie, sferyczne w R^3. 8. Całki krzywoliniowe, powierzchniowe i objętościowe. Całki zorientowane i nie i związek między nimi. Twierdzenie i wzór Greena - pola potencjalne. Twierdzenie Gaussa-Ostrogradskiego i Stokesa. 9. Elementy równań różniczkowych: równania i układy równań liniowych zwyczajnych - równanie drgań. Przykłady fizycznych równań różniczkowych cząstkowych 2-go rzędu. Konwersatorium jest poświęcone rozwiązywaniu dodatkowych przykładów i wyjaśnianiu teorii na konkretnych przykładach. Studenci uczestniczą w wyprowadzeniu i dyskutowaniu niektórych wzorów i przykładów z wykładu. W ramach konwersatorium wyjaśnia się również znaczenie prezentowanych teorii i formalizmów w różnych sytuacjach fizycznych; W ramach pracy własnej student: 1. w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy; 2. doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań i problemów z fizyki; 3. podejmuje próby rozwiązania zadań zaproponowanych przez prowadzącego konwersatorium; Egzamin obowiązkowy.</p>
Wymagania wstępne	Podstawy matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej.

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1MN-05-w2	zaliczenie	Sprawdzenie umiejętności samodzielnego rozwiązywania zadań.	1MN-06-01, 1MN-06-02, 1MN-06-03, 1MN-06-04, 1MN-06-05
1MN-06-w1	egzamin	Egzamin ustny lub pisemny sprawdzający stopień opanowania materiału wykładu.	1MN-06-01, 1MN-06-02, 1MN-06-03, 1MN-06-04, 1MN-06-05

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1MN-06-z1	wykład	wykład wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	30	Praca z podręcznikiem.	20	1MN-06-w1
1MN-06-z2	konwersatorium	Rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy: analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach.	30	Rozwiązywanie zadań.	20	1MN-05-w2