

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: Elementy matematyki

Kod modułu: 1MN-01

1. Liczba punktów ECTS: 6

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1MN-01-01	Rozumienie uniwersalności i naturalności używania narzędzi przestrzeni metrycznych i unormowanych do opisu funkcji wielu zmiennych.	KN_U02 KN_W02	5 5
1MN-01-02	Posługiwanie się metryką i normą do uzasadniania różnych własności różniczkowania, liczenia granic w przypadku funkcji wielu zmiennych.	KN_U02 KN_W02	5 5
1MN-01-03	Rozumienie i zdolność liczenia pochodnych kierunkowych, ekstremów warunkowych funkcji wielu zmiennych, pochodnych funkcji uwikłanych czy odwrotnych.	KN_U02 KN_W02	5 5
1MN-01-04	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-01-05	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.
-------------	---

	<p>5. Całka 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.</p> <p>6. Całki wielokrotne funkcji wielu zmiennych. Całkowanie po różnych obszarach -normalnych, regularnych i innych.</p> <p>7. Twierdzenie o zamianie zmiennych w całce. Współrzędne biegunowe na płaszczyźnie, sferyczne w R^3.</p> <p>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.</p> <p>9. Elementy równań różniczkowych: równania i układy równań liniowych zwyczajnych - równanie drgań. Przykłady fizycznych równań różniczkowych cząstkowych 2-go rzędu.</p> <p>Konwersatorium jest poświęcone rozwiązywaniu dodatkowych przykładów i wyjaśnianiu teorii na konkretnych przykładach. Studenci uczestniczą w wyprowadzeniu i dyskusowaniu niektórych wzorów i przykładów z wykładu. W ramach konwersatorium wyjaśnia się również znaczenie prezentowanych teorii i formalizmów w różnych sytuacjach fizycznych;</p> <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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; <p>Egzamin obowiązkowy.</p>
Wymagania wstępne	Podstawy matematyki na poziomie szkoły średniej

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1MN-01-w1	Zaliczenie	<p>kolokwium dwa razy, lub raz, w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala ocen 2-5; ocena zaliczająca konwersatorium jest równa średniej ocen z kolokwiów oraz aktywności na zajęciach</p> <p>aktywność na zajęciach rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych</p> <p>ocena zaliczająca konwersatorium jest równa średniej ocen z kolokwiów oraz aktywności na zajęciach</p> <p>egzamin pisemny warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;</p>	1MN-01-01, 1MN-01-02, 1MN-01-03, 1MN-01-04, 1MN-01-05

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-01-z1	wykład	Wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych.	30	Praca z podręcznikiem i materiałami z wykładu.	30	
1MN-01-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 i problemów dotyczących przedmiotu.	30	1MN-01-w1