

1.	Field of study	Physics
2.	Academic year of entry	2017/2018 (winter term), 2018/2019 (winter term)
3.	Level of qualifications/degree	first-cycle studies
4.	Degree profile	general academic
5.	Mode of study	full-time

Module: Analiza matematyczna cz.I

Module code: 0305-1F-15-11.1

1. Number of the ECTS credits: 6

2. Learning outcomes of the module			
code	description	learning outcomes of the programme	level of competence (scale 1-5)
1F_11.1_1	Posiada dobrą sprawność rachunkową obliczania całek do wyznaczania różnego rodzaju wielkości geometrycznych i fizycznych.	KF_U02 KF_U09 KF_W02 KF_W10	4 4 4 4
1F_11.1_2	Potrafi wykorzystać teorię całek krzywoliniowych i powierzchniowych w teorii pól wektorowych.	KF_U02 KF_U09 KF_W02 KF_W08 KF_W10	5 5 5 5 5
1F_11.1_3	Zna podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych i potrafi je rozwiązać.	KF_U02 KF_W02 KF_W10	4 4 4
1F_11.1_4	Umie rozwijać funkcje w szereg potęgowe i Fouriera i wykorzystać je do obliczania przybliżonych wartości.	KF_U02 KF_W02 KF_W10	4 4 4
1F_11.1_5	Potrafi obliczać całki z funkcji zespolonych i rozumie znaczenie twierdzeń Cauchy'ego.	KF_U02 KF_W02 KF_W10	5 5 5

1F_11.1_6	Ma podstawowe wiadomości z zakresu teorii przestrzeni Hilberta (twierdzenia Riesz, Schmidta, Riesz-Fishera, nierówność Bessela, bazy ortogonalne).	KF_U02 KF_W02 KF_W10	4 4 4
1F_11.1_7	Umie pracować w grupie przyjmując w niej różne role	KF_K01 KF_K02 KF_K03 KF_K04 KF_K05 KF_K07 KF_U14	5 5 5 5 5 5 5

3. Module description	
Description	<p>Wykład w semestrze 2 obejmuje następujące zagadnienia: Całka oznaczona (Riemanna) rzeczywistych funkcji jednej zmiennej. Charakteryzacja funkcji całkowalnych w sensie Riemanna. Twierdzenie Newtona-Leibniza. Całki niewłaściwe. Całka funkcji wielu zmiennych po obszarach normalnych. Twierdzenia o zmianie zmiennych. Zastosowania całek do obliczania wielkości geometrycznych i fizycznych. Ogólna definicja miary, miary zewnętrznej. Twierdzenie Caratheodory'ego. Funkcje mierzalne. Ogólna definicja całki. Miara i całka Lebesgue'a na prostej i w wyższych wymiarach. Twierdzenia o przejściach granicznych pod znak całki. Twierdzenie Fubini'ego. Całki krzywoliniowe na płaszczyźnie i w przestrzeni. Niezależność całki krzywoliniowej skierowanej od drogi całkowania. Twierdzenia Greena, I-szy i II-gi wzór Greena. Pojęcia całek powierzchniowych niezorientowanych i zorientowanych. Twierdzenie Gaussa-Ostrogradskiego i Stokes'a (w najprostszym przypadku). Elementy teorii pól wektorowych i pojęcia fizyczne z nimi związane. Twierdzenia o całkach krzywoliniowych i powierzchniowych w języku tych pojęć. Równania różniczkowe. Równanie o zmiennych rozdzielonych. Ogólna teoria równania liniowego pierwszego rzędu. Twierdzenie Picarda i Peany. Równania liniowe wyższych rzędów. Układy równań różniczkowych liniowych pierwszego rzędu. Układy jednorodny. Macierz Wrońskiego takiego układu. Twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań układu niejednorodnego równań różniczkowych liniowych pierwszego rzędu. Te same zagadnienia dotyczące równań wyższych rzędów. Metody rozwiązywania niektórych typów równań i układów równań a w szczególności metody uzmienniania stałych i przewidywań dla równań (i układów równań) liniowych o stałych współczynnikach dowolnego rzędu.</p> <p>Na konwersatoriach studenci: Uczą się sprawnego stosowania technik obliczeniowych dla wyznaczania całek oznaczonych wykorzystując je do obliczania różnych wielkości geometrycznych i fizycznych. Poznają sposoby konstruowania miar, a przy ich pomocy całek ogólniejszych od całki Riemanna. Wykorzystują teorię całek krzywoliniowych i powierzchniowych w teorii pól wektorowych np. do obliczania dywergencji czy rotacji. Poznają metody rozwiązywania niektórych typów równań różniczkowych. Poznają różnice i zbieżności w sumowaniu nieskończonej ilości składników w stosunku do sumowania skończonej ilości składników. Wykorzystują znajomość postaci reszty w rozwinięciach taylorowskich do szacowania błędów. Poznają metody całkowania funkcji zespolonych. Wykorzystują twierdzenia Cauchy'ego do obliczania całek. Uczą się rozwijać funkcje w szeregi Fouriera. Poznają elementarne własności teorii przestrzeni Hilberta i ich bliskie związki z przestrzeniami R_n.</p> <p>W ramach pracy własnej: W oparciu o materiał prezentowany na wykładach, konwersatoriach i w oparciu o literaturę zalecaną utrwała wiedzę. Doskonali sprawność rachunkową i stosują ją do rozwiązywania zagadnień z fizyki. Poznaje bogactwo literatury przedmiotu i stara się poszerzać zdobyte umiejętności.</p>
Prerequisites	Ugruntowana znajomość elementów analizy matematycznej na poziomie wykładanego w Semestrze1 przedmiotu „Wstęp do analizy”

4. Assessment of the learning outcomes of the module			
code	type	description	learning outcomes of the module
1F_11.1_w_1	kolokwium	Skala ocen 2-5. Ocena końcowa wyniku z ocen z odpowiedzi ustnej oraz kolokwiów.	1F_11.1_1, 1F_11.1_2, 1F_11.1_3, 1F_11.1_4, 1F_11.1_5, 1F_11.1_7
1F_11.1_w_2	aktywność na zajęciach	Ocena końcowa wyniku z ocen z odpowiedzi ustnej oraz kolokwiów. Skala ocen 2-5 Grupowe i indywidualne rozwiązywanie zadań. Odpowiedzi ustne. Udział w konwersatoryjnych dyskusjach. S	1F_11.1_1, 1F_11.1_2, 1F_11.1_3, 1F_11.1_4, 1F_11.1_5
1F_11.1_w_3	egzamin pisemny	Warunkiem przystąpienia do egzaminu pisemnego jest zaliczenie konwersatorium. Zakres egzaminu pisemnego pokrywa się z materiałem przerabianym podczas konwersatoriów. Skala ocen 2-5.	1F_11.1_1, 1F_11.1_2, 1F_11.1_3, 1F_11.1_4, 1F_11.1_5
1F_11.1_w_4	egzamin ustny	Zakres egzaminu ustnego pokrywa się z materiałem wyłożonym podczas wykładów. Skala ocen 2-5.	1F_11.1_2, 1F_11.1_3, 1F_11.1_5, 1F_11.1_6

5. Forms of teaching						
code	form of teaching			required hours of student's own work		assessment of the learning outcomes of the module
	type	description (including teaching methods)	number of hours	description	number of hours	
1F_11_fs_1	lecture	Wykład z dużą liczbę przykładów i komentarzy ułatwiających zrozumienie materiału. Prezentacja niektórych dowodów twierdzeń i wniosków jako koniecznych elementów naukowego uzasadniania.	30	Praca z podręcznikiem jako ważny element samodzielnego kształcenia	45	1F_11.1_w_3, 1F_11.1_w_4
1F_11.1_fs_2	discussion classes	Rozwiązywanie zadań i dyskusja stosowanych metod. Formułowanie wniosków uzupełniających treści prezentowanych na wykładzie i przeprowadzanie prostych dowodów.	30	Przyswajanie wiedzy przy wykorzystaniu zbiorów zadań i analizowanie zawartych tam przykładów	45	1F_11.1_w_1, 1F_11.1_w_2, 1F_11.1_w_3