

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

Moduł kształcenia: Analiza matematyczna z elementami algebry

Kod modułu: 08-IO1N-13-AM

1. Liczba punktów ECTS: 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
AM_K_17	Wykazują się kreatywnością oraz umiejętnością rozwiązywania problemów i zadań w zespole		
AM_K_18	Rozumie potrzebę integrowania wiedzy oraz samokształcenia służącego pogłębianiu zdobytej wiedzy.	K_K04	1
AM_U_10	Potrafi obliczać granice ciągów liczbowych, badać zbieżność szeregów liczbowych, wyznaczać granice funkcji jednej zmiennej oraz sprawdzać ciągłość funkcji.	K_U08	1
AM_U_11	Potrafi obliczać pochodne funkcji, przeprowadzać badanie zmienności funkcji oraz rozwiązywać wybrane problemy optymalizacyjne.	K_U07	1
		K_U08	1
AM_U_12	Potrafi całkować niektóre funkcje, stosując wzory na całkowanie przez części i przez podstawianie oraz stosować całkę oznaczoną do wyznaczania pól figur płaskich, długości krzywych i objętości brył obrotowych.	K_U07	1
		K_U08	1
AM_U_13	Potrafi stosować rachunek różniczkowy w zagadnieniach praktycznych, a w szczególności rozwiązywać równania różniczkowe: o rozdzielonych zmiennych oraz liniowe o stałych współczynnikach.	K_U08	1
AM_U_14	Potrafi wykonywać działania arytmetyczne w ciele liczb zespolonych	K_U07	1
AM_U_15	Potrafi wykonywać podstawowe działania na macierzach oraz obliczać ich wyznaczniki, odwrotności, rzędy i wartości własne.	K_U07	1
AM_U_16	Potrafi rozwiązywać układy równań liniowych stosując eliminację Gaussa, twierdzenie Cramera lub związaną z nim metodę minorów bazowych).	K_U07	1
AM_U_9	Potrafi posługiwać się pojęciem funkcji do opisu różnych zjawisk, szkicować wykresy funkcji elementarnych oraz odczytywać z wykresu funkcji ich podstawowe własności.	K_U07	1
		K_U08	1
AM_W_1	Zna pojęcie granicy w kontekście ciągów, funkcji rzeczywistych i szeregów liczbowych oraz podstawowe twierdzenia związane z tymi zagadnieniami.	K_W01	1
		K_W03	1

AM_W_2	Zna pojęcie pochodnej funkcji, jej interpretację geometryczną oraz podstawowe twierdzenia z zakresu rachunku różniczkowego; m.in. twierdzenie Lagrange'a, de l'Hospitala oraz Taylora, jak również wynikające z nich wnioski.	K_W01	1
AM_W_3	Zna pojęcie całki nieoznaczonej i oznaczonej (w tym niewłaściwej) oraz podstawowe twierdzenia z zakresu rachunku całkowego.	K_W01	1
AM_W_4	Zna interpretację fizyczną pochodnej oraz całki oznaczonej. Dysponuje wiedzą o zastosowaniach rachunku różniczkowego i całkowego do obliczania niektórych wielkości fizycznych.	K_W01 K_W05	1 1
AM_W_5	Ma wiedzę na temat podstawowych zastosowań równań różniczkowych zwyczajnych w naukach inżynierjno-technicznych oraz przyrodniczych.	K_W03 K_W05	1 1
AM_W_6	Ma podstawową wiedzę na temat konstrukcji tablic matematycznych.	K_W01 K_W03	1 1
AM_W_7	Zna konstrukcja Hamiltona ciała liczb zespolonych, twierdzenia o potęgowaniu (Moivre'a) i pierwiastkowaniu liczb zespolonych w postaci trygonometrycznej oraz zasadnicze twierdzenie algebry.	K_W01 K_W03	1 1
AM_W_8	Zna pojęcie wyznacznika i rzędu macierzy oraz ich związek z istnieniem rozwiązań układu równań liniowych (wyrażony w twierdzeniu Kroneckera-Capellego). Zna podstawowe metody rozwiązywania układów równań liniowych (eliminacja Gaussa i twierdzenie Cramera).	K_W01 K_W04	1 1

3. Opis modułu

Opis	Moduł ten ma na celu zapoznanie studentów z pojęciem granicy, podstawami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej, elementami teorii równań różniczkowych zwyczajnych (wraz ze wskazaniem ich zastosowań w naukach technicznych i przyrodniczych), jak również z wybranymi zagadnieniami algebry – takimi jak ciało liczb zespolonych, teoria macierzy oraz oparte o nią metody rozwiązywania układów równań liniowych. W ramach modułu przewiduje się realizację następujących treści programowych: 1. Funkcje i ich własności: dziedzina i zbiór wartości, surjektywność, różnowartościowość, monotoniczność, okresowość, parzystość i nieparzystość, miejsca zerowe, składanie i odwracanie funkcji, funkcje elementarne. 2. Ciągi liczbowe: pojęcie granicy ciągu i jej własności, twierdzenie o trzech ciągach, związek między monotonicznością, ograniczonością i zbieżnością ciągu, twierdzenie o zbieżności do liczby Eulera. 3. Szeregi liczbowe: pojęcie zbieżności i sumy szeregu, warunek konieczny zbieżności, szeregi geometryczne i harmoniczne, wybrane kryteria zbieżności szeregów: kondensacyjne (o zagęszczeniu), Cauchy'ego, d'Alamberta, porównawcze i Leibniza. 4. Granica funkcji: pojęcie granicy funkcji w punkcie oraz w nieskończoności, twierdzenie o trzech funkcjach, granice podstawowych wyrażeń nieoznaczonych, granice związane z liczbą Eulera, granice jednostronne i ich związek z istnieniem granicy. 5. Ciągłość funkcji: pojęcie ciągłości funkcji, twierdzenia o zachowaniu ciągłości przy dokonywaniu pewnych operacji na funkcjach, związek między ciągłością i monotonicznością funkcji określonej na przedziale, twierdzenie Weierstrassa o przyjmowaniu kresów, własność Darboux. 6. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: pojęcie pochodnej funkcji oraz jej interpretacja geometryczna i fizyczna, związek między różniczkowalnością i ciągłością funkcji, twierdzenie o różniczkowaniu funkcji odwrotnej, pochodne funkcji elementarnych, twierdzenie o pochodnej sumy, iloczynu, ilorazu oraz złożenia funkcji, twierdzenie Lagrange'a o wartości średniej, wybrane zastosowania rachunku różniczkowego: badanie przebiegu zmienności funkcji (ekstrema lokalne, monotoniczność, punkty przegięcia i asymptoty), reguła de l'Hospitala, twierdzenie Taylora. 7. Całka nieoznaczona: pojęcie funkcji pierwotnej i całki nieoznaczonej, całki podstawowe, twierdzenia o całkowaniu przez części i przez podstawianie, metody całkowania funkcji wymiernych (rozkład na ułamki proste). 8. Całka oznaczona: definicja całki Riemanna na przedziale zwartym i jej podstawowe własności, twierdzenia o całkowalności funkcji monotonicznych i ciągłych, wzór Newtona-Leibniza, twierdzenia o całkowaniu przez części i przez podstawianie dla całki oznaczonej, całki niewłaściwe, wybrane zastosowania geometryczne całki Riemanna: obliczanie pól figur płaskich, długości krzywych i objętości brył obrotowych. 9. Liczby zespolone: konstrukcja Hamiltona ciała liczb zespolonych, podstawowe operacje arytmetyczne na liczbach zespolonych, równania kwadratowe nad ciałem liczb zespolonych, moduł i sprzężenie liczby zespolonej, postać trygonometryczna liczby zespolonej, twierdzenie o potęgowaniu (Moivre'a) i
------	---

	pierwiastkowaniu liczb zespolonych w postaci trygonometrycznej, zasadnicze twierdzenie algebry. 10. Teoria macierzy: typy macierzy kwadratowych, dodawanie, mnożenie i transpozycja macierzy, definicja wyznacznika i rzędu macierzy oraz metody ich obliczania, odwracalność macierzy i metody znajdowania macierzy odwrotnej, wektory i wartości własne, przykłady przekształceń afinicznych (w postaci macierzowej) i ich składanie. 11. Układy równań liniowych: zapis macierzowy, klasyfikacja układów równań liniowych ze względu na liczbę rozwiązań, twierdzenie Kroneckera – Capellego, metody rozwiązywania układów równań liniowych: eliminacja Gaussa i twierdzenie Cramera (metoda minorów bazowych), struktura i wymiar przestrzeni rozwiązań. 12. Równania różniczkowe zwyczajne: równanie o rozdzielonych zmiennych i wybrane równania do niego sprowadzalne, równania liniowe o stałych współczynnikach, wybrane zastosowania równań różniczkowych (rozpad promieniotwórczy, natężenie prądu elektrycznego w obwodzie z rezystorem, ruch harmoniczny, wahadło, dynamika populacyjna).
Wymagania wstępne	

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
AM_w_1	Egzamin pisemny	Weryfikacja wiedzy oraz umiejętności na podstawie udzielonych odpowiedzi na pytania teoretyczne i rozwiązań zadań obejmujących zakresem zagadnienia przedstawione na wykładzie.	AM_U_10, AM_U_11, AM_U_12, AM_U_13, AM_U_14, AM_U_15, AM_U_16, AM_U_9, AM_W_1, AM_W_2, AM_W_3, AM_W_4, AM_W_5, AM_W_6, AM_W_7, AM_W_8
AM_w_2	Kolokwium pisemne	Weryfikacja nabytych umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań wymagających znajomości danego zakresu materiału.	AM_U_10, AM_U_11, AM_U_12, AM_U_13, AM_U_14, AM_U_15, AM_U_16, AM_U_9
AM_w_3	Zadania domowe	Weryfikacja znajomości wykładów i nabytych umiejętności na podstawie analizy rozwiązań zadań obejmujących aktualnie realizowaną część materiału.	AM_K_17, AM_K_18, AM_U_10, AM_U_11, AM_U_12, AM_U_13, AM_U_14, AM_U_15, AM_U_16, AM_U_9, AM_W_1, AM_W_2, AM_W_3, AM_W_4, AM_W_5, AM_W_6, AM_W_7, AM_W_8

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	
AM_fs_1	wykład	Podanie pojęć i faktów z zakresu treści programowych wymienionych w opisie	20	Samodzielne studiowanie wykładów oraz wskazanej w sylabusie literatury.	30	AM_w_1

		modułu oraz ich ilustracja przy pomocy licznych przykładów. Wykład prowadzony jest w formie werbalnej z wykorzystaniem klasycznej tablicy.		Przygotowanie się do egzaminu.		
AM_fs_2	ćwiczenia	Rozwiązywanie zadań kształtujących umiejętności wymienione w zestawie efektów kształcenia modułu.	20	Rozwiązywanie zadań domowych, przygotowywanie się czynnego udziału w ćwiczeniach oraz do sprawdzianów pisemnych.	60	AM_w_2, AM_w_3