

1.	Nazwa kierunku	matematyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	niestacjonarna

**Moduł kształcenia:**      Wstęp do równań różniczkowych

**Kod modułu:** 03-MO1N-12-WRRo

**1. Liczba punktów ECTS:** 6

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
WRRo_1	1. Zna pojęcia równania różniczkowego, jego rozwiązania oraz przykłady zagadnień prowadzących do równań różniczkowych zwyczajnych.	K_W03 K_W04	3 3
WRRo_2	2. Zna podstawowe klasy równań całkownych pierwszego rzędu (równania o zmiennych rozdzielonych, równania liniowe, równania zupełne). Umie uzasadnić istnienie rozwiązań takich równań w oparciu o znane twierdzenia analizy matematycznej.	K_W04	4
WRRo_3	3. Umie rozwiązywać równania wybranych typów (równania o zmiennych rozdzielonych, równania liniowe, równania zupełne oraz pewne równania do nich sprowadzalne).	K_U21	3
WRRo_4	4. Umie rozwiązywać równania liniowe wyższych rzędów i układy liniowe o stałych współczynnikach.	K_U21 K_W04	2 2
WRRo_5	5. Umie sformułować podstawowe twierdzenia dotyczące istnienia/jednoznaczności rozwiązań równań różniczkowych zwyczajnych (Twierdzenie Peano, Twierdzenie Picarda, Twierdzenie Cauchy'ego i Kowalewskiej).	K_U22	4
WRRo_6	6. Zna pojęcie stabilności i asymptotycznej stabilności rozwiązań w sensie Lapunowa oraz warunki stabilności jednorodnych układów linowych o stałych współczynnikach.	K_W04	2

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	<p>1. Pojęcie równania różniczkowego, jego rozwiązania, interpretacja geometryczna; przykładowe modele prowadzące do równań różniczkowych zwyczajnych.</p> <p>2. Klasy równań efektywnie całkownych; wykorzystanie znanych twierdzeń analizy do dowodów istnienia i jednoznaczności rozwiązań dla równania o zmiennych rozdzielonych, równania zupełnego, równania liniowego.</p>
-------------	---

	<p>3. Układy liniowych równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu, twierdzenie o przestrzeni rozwiązań układów jednorodnych, układ fundamentalny rozwiązań, wrońskian.</p> <p>4. Równania liniowe wyższych rzędów.</p> <p>5. Informacje o podstawowych twierdzeniach dotyczących istnienia/jednoznaczności rozwiązań równań różniczkowych zwyczajnych (Twierdzenie Peano, Twierdzenie Picarda, Twierdzenia Cauchy'ego i Kowalewskiej) oraz łączących się z nimi metodach przybliżonych (schematy różnicowe, metoda kolejnych przybliżeń, metoda szeregów potęgowych).</p> <p>6. Wybrane zagadnienia dotyczące stabilności rozwiązań w sensie Lapunowa.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Analiza matematyczna , Algebra liniowa z geometrią

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
WRRo_w_1	aktywność na zajęciach	ustna weryfikacja znajomości treści wykładu i przygotowania do ćwiczeń	WRRo_1, WRRo_2, WRRo_3, WRRo_4, WRRo_5, WRRo_6
WRRo_w_2	sprawdziany pisemne	weryfikacja umiejętności poprzez rozwiązywanie zadań w trakcie sprawdzianów pisemnych	WRRo_2, WRRo_3, WRRo_4
WRRo_w_3	egzamin pisemny	weryfikacja umiejętności na podstawie rozwiązań zadań egzaminacyjnych oraz weryfikacja znajomości pojęć i faktów w oparciu o pisemne odpowiedzi na pytania egzaminacyjne	WRRo_1, WRRo_2, WRRo_3, WRRo_4, WRRo_5, WRRo_6

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
WRRo_fs_1	wykład	wykład ujmujący treści wymienione w opisie modułu	15	samodzielne studiowanie materiału wykładu oraz wskazanej literatury	45	WRRo_w_1, WRRo_w_3
WRRo_fs_2	konwersatorium	konwersatorium, w trakcie którego studenci dyskutują rozważane zagadnienia i rozwiązują zadania	30	przygotowywanie się do zajęć i samodzielne rozwiązywanie ćwiczeń zadawanych podczas zajęć	45	WRRo_w_1, WRRo_w_2