

## Karta modułu/przedmiotu

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): <b>RÓWNANIA RÓŻNICZKOWE ZWYCZAJNE</b>					Kod modułu: B.3	
	Nazwa przedmiotu: <b>RÓWNANIA RÓŻNICZKOWE ZWYCZAJNE</b>					Kod przedmiotu: B.3	
	Nazwa jednostki organizacyjnej prowadzącej przedmiot / moduł: <b>INSTYTUT POLITECHNICZNY</b>						
	Nazwa kierunku: <b>MECHANIKA I BUDOWA MASZYN</b>						
	Forma studiów: <b>STACJONARNE</b>		Profil kształcenia: <b>PRAKTYCZNY</b>			Poziom kształcenia: <b>STUDIA I STOPNIA</b>	
	Rok / semestr: <b>I/2</b>		Status przedmiotu / modułu: <b>OBOWIĄZKOWY</b>			Język przedmiotu / modułu: <b>POLSKI</b>	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć (godz.)	<b>15</b>	<b>15</b>	-	-	-	-

Koordynator przedmiotu / modułu	<b>dr hab. Jerzy Topp, prof. uczelni</b>
Prowadzący zajęcia	<b>dr hab. Jerzy Topp, prof. uczelni, mgr D. Pawłowska</b>
Cel kształcenia	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z pierwszymi najważniejszymi typami równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych, metodami rozwiązywania równań różniczkowych i praktycznymi zastosowaniami równań różniczkowych. Po ukończeniu tego kursu student powinien być przygotowany do analizy modeli prostych układów technicznych i niektórych zjawisk fizycznych.
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw analizy matematycznej i algebry liniowej na poziomie pierwszego semestru studiów.

<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ</b>		
Nr efektu uczenia się/ grupy efektów	Opis efektu uczenia się	Kod kierunkowego efektu uczenia się
01	Zna definiuje podstawowych pojęć związanych z równaniami różniczkowymi zwyczajnymi i cząstkowymi. Dostrzega zależności pomiędzy najważniejszymi typami równań różniczkowych.	K1M_W01
02	Zna podstawowe algorytmy rozwiązywania równań różniczkowych.	K1M_W01
03	Umie rozwiązać typowe zadania z równań różniczkowych w zakresie określonym przez treści programowe przedmiotu.	K1M_U01 K1M_U12
04	Posiada umiejętność pozyskiwania informacji z zakresu matematyki, z różnych źródeł, potrafi wyciągać wnioski oraz poprawnie formułować i uzasadniać opinie.	K1M_U01
05	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania. Potrafi rozwiązywać typowe zadania z równań różniczkowych. Rozpoznaje możliwości zastosowania metod równań różniczkowych w fizyce oraz w modelowaniu matematycznym typowych problemów inżyniera mechanika.	K1M_U12 K1M_U23
06	Potrafi identyfikować swoje niedobory umiejętności w zakresie praktycznych metod rozwiązywania typowych równań różniczkowych i potrafi zaplanować proces usuwania tych niedoborów.	K1M_K01 K1M_U03

07	Jest gotów do wyznaczania priorytetów prowadzących do poznania różnych typów równań różniczkowych, metod ich rozwiązywania oraz do poznania inżynierskich zastosowań równań różniczkowych.	K1M_U23
----	--	---------

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>	
<b>Wykład</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Równania różniczkowe zwyczajne. Ogólna postać równania różniczkowego. Całka szczególna, całka ogólna i krzywe całkowe równania różniczkowego. Zagadnienia Cauchy'ego. Podstawowe typy równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu (równanie o zmiennych rozdzielonych, równanie jednorodne, równanie liniowe, równanie Bernoulliego).</li> <li>2. Równania różniczkowe zwyczajne rzędu drugiego i wyższych. Istnienie i własności rozwiązań równań drugiego rzędu. Równania różniczkowe liniowe jednorodne i niejednorodne. Metoda uzmienniania stałych i metoda współczynników nieoznaczonych rozwiązywania równań liniowych niejednorodnych.</li> <li>3. Układy równań różniczkowych liniowych. Metody rozwiązywania układów różniczkowych liniowych. Stabilność punktów równowagi.</li> <li>4. Elementy rachunku operatorowego. Przekształcenie Laplace'a. Metoda operatorowa rozwiązywania równań różniczkowych i prostych układów równań różniczkowych.</li> <li>5. Równania różniczkowe cząstkowe rzędu pierwszego i drugiego. Równanie struny. Równanie falowe. Równanie przewodnictwa. Równanie Laplace'a. Rozwiązywanie równań cząstkowych metodą rozdzielania zmiennych oraz przekształceń Laplace'a.</li> </ol>	
<b>Ćwiczenia</b>	
<p>Bieżąca tematyka ćwiczeń będzie całkowicie skorelowana z tematyką wykładu. Głównym celem ćwiczeń będzie przyswojenie definicji i metod przedstawianych na wykładzie, wypracowanie intuicji rachunkowych i geometrycznych oraz szkolenie umiejętności rachunkowych. Na ćwiczeniach przy tablicy będzie się omawiało ze studentami konkretne przykłady pomagające lepiej zrozumieć nowe pojęcia i metody równań różniczkowych. Dodatkowo, studenci będą otrzymywali zestawy zadań do samodzielnego rozwiązania w domu. Prace domowe omawiane będą na początku następnych ćwiczeń. Od pierwszych zajęć będziemy w studentach rozwijać potrzebę i umiejętność posługiwania się bezpłatnym oprogramowaniem znajdującym się w portalu <a href="http://www.wolframalpha.com">www.wolframalpha.com</a>. Tematyka piętnastu godzin ćwiczeń będzie dotyczyła: 1. Metod rozwiązywania różnych typów równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego rzędu (równanie o zmiennych rozdzielonych, równanie jednorodne, równanie liniowe, równanie Bernoulliego) (4 godz.); 2. Metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych rzędu drugiego i wyższych (4 godz.); 3. Metody rozwiązywania układów równań różniczkowych zwyczajnych (2 godz.); 4. Przekształcenie Laplace'a i jego zastosowania w rozwiązywaniu równań różniczkowych; 5. Metody rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych (2 godz.).</p>	

Literatura podstawowa	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gewert M., Skoczylas Z.: Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria, przykłady, zadania. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2018.</li> <li>2. Żakowski W., Leksiński W.: Matematyka 4. WNT, Warszawa 1995.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Kącki E., Siewierski L.: Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami, PWN, Warszawa 1985.</li> <li>4. Siewierski L.: Ćwiczenia z analizy matematycznej z zastosowaniami, PWN, Warszawa 1981.</li> <li>5. Materiały do przedmiotów matematycznych znajdujące się pod adresem <a href="http://wazniak.mimuw.edu.pl">wazniak.mimuw.edu.pl</a> oraz wykłady video i materiały do wykładów w MIT oraz znajdujące się pod adresem <a href="http://ocw.mit.edu">ocw.mit.edu</a>.</li> </ol>
Metody kształcenia	<p><b>Wykład</b> omawiający pojęcia, twierdzenia i problemy objęte treścią programu przedmiotu przedstawiane w formie pisemnej na tablicy oraz przez wyświetlanie slajdów. Studenci otrzymują wyprzedzająco materiały pomocnicze ułatwiające śledzenie treści wykładów. Odpowiada to metodzie podającej.</p> <p><b>Ćwiczenia audytoryjne</b> polegają na omawianiu wspólnie ze studentami przykładów pomagających lepiej zrozumieć trudniejsze definicje oraz twierdzenia z wykładu. Ponadto na ćwiczeniach dyskutuje się rozwiązania zadań i problemów bezpośrednio związanych z poszczególnymi tematami wykładów. Odpowiada to metodzie problemowej kształcenia.</p>

	<b>Konsultowanie zadań domowych i indywidualnych opracowań</b> studentów na zaawansowane tematy związane z treściami przedmiotu, ale spoza zakresu przewidzianego programem. Metoda problemowa i samokształceniowa.
--	---

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się/grupy efektów
Praca studenta na ćwiczeniach		01, 02, 03, 04, 05, 06, 07
Konsultacja i ocena pracy domowej studenta		03, 04, 05
Kolokwia i egzamin końcowy		01, 02, 03, 04, 05
Formy i warunki zaliczenia	Na ocenę końcową z przedmiotu składają się: 1. ocena udziału w zajęciach oraz z prac domowych (20%) 2. ocena ze sprawdzianów (40%) 3. ocena z egzaminu końcowego (40%) Skala ocen: 2.0 (0-49%), 3.0 (50-60%), 3.5 (61-70%), 4.0 (71-80%), 4.5 (81-90%), 5.0 (91-100%)	

<b>NAKŁAD PRACY STUDENTA</b>		
Rodzaj działań/zajęć	Liczba godzin	
	Ogółem	W tym zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	<b>15</b>	-
Samodzielne studiowanie	5	-
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	<b>15</b>	-
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	15	-
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	-	-
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	20	-
Udział w konsultacjach	5	-
Inne:	-	-
<b>ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.</b>	<b>75</b>	<b>0</b>
<b>Liczba punktów ECTS za przedmiot</b>	<b>3</b>	
Liczba punktów ECTS związana z zajęciami praktycznymi	0	
Liczba punktów ECTS za zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	<b>1,4</b>	