

Wydział Budownictwa i Nauk o Środowisku									
Kierunek studiów	Budownictwo						Poziom i forma studiów	pierwszego stopnia stacjonarne	
Specjalność / ścieżka dyplomowania	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia	ogólnoakademicki	
Nazwa przedmiotu	Matematyka II						Kod przedmiotu	B1S21011	
							Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	2
	15	15			30			Punkty ECTS	5
Przedmioty wprowadzające	Matematyka I, technologia informacyjna z elementami BIM								
Cele przedmiotu	<p><u>Wykład i ćwiczenia:</u> Zapoznanie studentów z elementami rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, podstawami języka matematycznego używanego do zjawisk fizycznych w zagadnieniach związanych z budownictwem.</p> <p><u>Pracownia specjalistyczna:</u> Wykształcenie umiejętności: numerycznego rozwiązywania równań nieliniowych i układów równań liniowych, całkowania i różniczkowania numerycznego oraz numerycznego rozwiązywania zagadnień początkowych dla równań różniczkowych zwyczajnych I i II rzędu. Zrozumienie teoretycznych podstaw metod aproksymacyjnych i interpolacyjnych. Zapoznanie studentów z wybranymi programami komputerowymi do obliczeń numerycznych i symbolicznych oraz programami komputerowymi do modelowania geometrycznego i analiz statycznych prętowych konstrukcji inżynierskich.</p>								
Treści programowe	<p><u>Wykład:</u> Równania różniczkowe zwyczajne; Rachunek całkowity funkcji jednej zmiennej oraz funkcji wielu zmiennych (dwóch zmiennych).</p> <p><u>Ćwiczenia:</u> Rozwiązanie ogólne i szczególne równania różniczkowego zwyczajnego, zagadnienie początkowe, równania różniczkowe zwyczajne rzędu I, równania różniczkowe: o zmiennych rozdzielonych, jednorodne, liniowe rzędu I i II. Całka oznaczona, obliczanie pól obszarów ograniczonych krzywymi, długość krzywej, objętości oraz pól powierzchni brył obrotowych. Pochodne cząstkowe I i II rzędu funkcji dwóch zmiennych, pochodne cząstkowe wyższych rzędów, ekstrema funkcji dwóch zmiennych. Całka podwójna, całka podwójna po prostokącie oraz po obszarach domkniętych, zamiana zmiennych w całkach podwójnych, współrzędne biegunowe. Całka potrójna, całka potrójna po prostopadłościanie oraz po obszarach normalnych, zamiana zmiennych w całkach potrójnych, współrzędne sferyczne w całkach potrójnych.</p> <p><u>Pracownia specjalistyczna:</u> Rozwiązywanie równań nieliniowych oraz układów równań liniowych i nieliniowych. Aproksymacja, interpolacja i ekstrapolacja. Całkowanie i różniczkowanie numeryczne. Zagadnienia początkowe dla równań różniczkowych zwyczajnych I i II rzędu. Wyznaczanie sił wewnętrznych i przemieszczeń w kratownicach, belkach i ramach 2D.</p>								

<b>Metody dydaktyczne</b>	Wykład informacyjny, ćwiczenia przedmiotowe; zajęcia w pracowni specjalistycznej z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego.	
<b>Forma zaliczenia</b>	<u>Wykład</u> - egzamin pisemny, <u>ćwiczenia</u> - kolokwia sprawdzające. <u>Pracownia specjalistyczna</u> – minimum 5 sprawdzianów z wykorzystaniem oprogramowania do obliczeń numerycznych i symbolicznych	
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Zakładane efekty uczenia się</b>	<b>Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się</b>
EU1	student ma wiedzę z rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych;	K_B1_W01
EU2	student ma wiedzę z rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych w zakresie obliczania całki nieoznaczonej;	K_B1_W01
EU3	student ma wiedzę z rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych w zakresie obliczania całki oznaczonej;	K_B1_W01
EU4	student posiada umiejętność dokonywania interpretacji uzyskanych wyników oraz dokonać wstępnej analizy proponowanych rozwiązań;	K_B1_U01
EU5	student rozwiązuje równania nieliniowe metodami iteracyjnymi oraz układy równań liniowych metodami bezpośrednimi i iteracyjnymi (PS);	K_B1_U01
EU6	potrafi wyznaczać wielomiany aproksymacyjne i interpolacyjne, zna metodykę prowadzenia badań naukowych (PS);	K_B1_U01
EU7	potrafi wykorzystywać metody numeryczne do całkowania i różniczkowania numerycznego oraz rozwiązywania wybranych zagadnień początkowych dla równań różniczkowych zwyczajnych I i II rzędu (PS);	K_B1_U01
EU8	posługuje się co najmniej jednym programem komputerowym do modelowania geometrycznego i obliczeń statycznych prostych konstrukcji prętowych (belki, ramy) (PS).	K_B1_U06, K_B1_U07
<b>Symbol efektu uczenia się</b>	<b>Sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>	<b>Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja</b>
EU1	egzamin pisemny, kolokwium	W, Ć
EU2	egzamin pisemny, kolokwium	W, Ć
EU3	egzamin pisemny, kolokwium	W, Ć
EU4	egzamin pisemny, kolokwium	W, Ć
EU5	weryfikacja praktycznych umiejętności w formie sprawdzianu z wykorzystaniem niezbędnego oprogramowania komputerowego	PS
EU6	weryfikacja praktycznych umiejętności w formie sprawdzianu z wykorzystaniem niezbędnego oprogramowania komputerowego	PS
EU7	weryfikacja praktycznych umiejętności w formie sprawdzianu z wykorzystaniem niezbędnego oprogramowania komputerowego	PS
EU8	weryfikacja pracy studenta w trakcie zajęć w pracowni specjalistycznej	PS

<b>Bilans nakładu pracy studenta (w godzinach)</b>		<b>Liczba godz.</b>	
<b>Wyliczenie</b>	udział w wykładach	15	
	udział w ćwiczeniach	15	
	udział w pracowni specjalistycznej	30	
	przygotowanie do ćwiczeń, kolokwiów i odrabianie prac domowych	15	
	przygotowanie do egzaminu i obecność na nim (13+2)	15	
	przygotowanie do pracowni specjalistycznej, zaliczeń i odrabianie prac domowych	30	
	udział w konsultacjach	5	
	<b>RAZEM:</b>		125
<b>Wskaźniki ilościowe</b>		<b>GODZINY</b>	<b>ECTS</b>
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami wymagającymi bezpośredniego udziału nauczyciela</b>		67	2,5
<b>Nakład pracy studenta związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>		110	4,5
<b>Literatura podstawowa</b>	1. Gewert M., Skoczylas Z., Równania różniczkowe zwyczajne, Oficyna Wyd. "GiS", Wrocław, 2011. 2. Gewert M., Skoczylas Z., Analiza matematyczna 2, Oficyna Wydawnicza "GiS", Wrocław, 2014. 3. Kryszicki W., Włodarski L. Analiza matematyczna w zadaniach, cz. 2, PWN, Warszawa, 2013. 4. Cichoń Cz.: Metody obliczeniowe. Wybrane zagadnienia. Politechnika Świętokrzyska. Kielce, 2005. 5. Radwańska M.: Metody komputerowe w wybranych zagadnieniach mechaniki konstrukcji. 2004. 6. Wit M.: Elementy metod numerycznych. Politechnika Krakowska. Kraków, 2006. 7. Pr. zbiorowa pod red. G.N. Położego: Metody przybliżonych obliczeń, Warszawa, 1960.		
<b>Literatura uzupełniająca</b>	1. Leitner R., Matuszewski W., Rojek Z., Zadania z matematyki wyższej cz. 1 i 2, WNT, Warszawa, 2017. 2. Żakowski W., Kołodziej W., Matematyka cz. 2, WNT, Warszawa, 2017. 3. Żakowski W., Leksiński W., Matematyka cz. 4, WNT, Warszawa, 2017. 4. Chapra St., Canale R.P.: Numerical Methods for Engineers. 6-th edition. 2006. 5. Ralston A.: Wstęp do analizy numerycznej. PWN, Warszawa, 1983.		
<b>Jednostka realizująca</b>	Katedra Budownictwa i Kształtowania Krajobrazu (W+ĆW) Katedra Konstrukcji Budowlanych i Mechaniki Budowli (PS)	<b>Data opracowania programu</b>	
<b>Program opracował(a)</b>	dr Elżbieta Gołąbeska, prof. PB dr inż. Krzysztof Robert Czech		21.11.2023