

## KARTA KURSU

Nazwa	Funkcje matematyczne	
Nazwa w j. ang.	Mathematical functions	
Koordynator	Zespół dydaktyczny	
	dr Maria Robaszewska	
Punktacja ECTS*	3	

### Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest usystematyzowanie podstawowych wiadomości związanych z pojęciem funkcji, a następnie bardziej szczegółowe omówienie własności tych funkcji, których najczęściej używa się przy opisie zjawisk biologicznych. Zastosowanie metod rachunku różniczkowego do badania funkcji będzie kontynuacją kształcenia w zakresie analizy matematycznej rozpoczętego w czasie kursu *Matematyka*.

### Warunki wstępne

Wiedza	Podstawy rachunku różniczkowego z kursu <i>Matematyka</i> .
Umiejętności	Wykonywanie działań na liczbach i wyrażeniach algebraicznych. Obliczanie pochodnych funkcji wielomianowych i wymiernych. Rozwiązywanie równań i nierówności liniowych i kwadratowych.
Kursy	Matematyka

### Efekty kształcenia

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 Student wie, jak wyglądają wykresy funkcji liniowej, funkcji kwadratowej, funkcji trygonometrycznych, funkcji wykładniczych o różnych podstawach, funkcji logarytmicznej.	K_W02
	W02 Student zna podstawowe własności operacji potęgowania i logarytmowania.	K_W02

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 Student umie odczytać z wykresu własności funkcji, w tym wartość funkcji w zadanym punkcie, a także, w jakich przedziałach dana funkcja jest rosnąca, w jakich malejąca.	K_U 07
	U02 Student umie napisać wzór na złożenie podanych funkcji i na odwrót - wyodrębnić funkcje, których złożenie opisane jest daną skomplikowaną formułą.	K_W 02
	U03 Student umie stosować wzór na pochodną funkcji złożonej.	K_W 02
	U04 Student umie stosować metody rachunku różniczkowego do badania funkcji jednej zmiennej (znajdowanie przedziałów monotoniczności, znajdowanie punktów, w których funkcja przyjmuje wartość ekstremalną, szkicowanie wykresu funkcji).	K_W 02, K_U 07

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01 Student poznaje ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę jej uzupełniania, w szczególności potrzebę samokształcenia.	K_K01

Organizacja										
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach								
		A		K		L		S		P
Liczba godzin	10			30						

### Opis metod prowadzenia zajęć

Wykład interaktywny z wykorzystaniem prezentacji komputerowych, prowadzony konwersatoryjnie, z aktywnym udziałem studentów.  
 Na ćwiczeniach aktywizujące metody nauczania, dyskusja, praca w grupach, omawianie prac pisemnych studentów.  
 Wykłady prowadzone będą w formie zdalnej.

## Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Rozwiązywanie zadań przy tablicy	Kartkówka lub test w MS Forms	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01								X	X	X			
W02								X	X	X			
U01								X	X	X			
U02								X	X	X			
U03								X	X	X			
U04								X	X	X			
K01								X	X	X			

Kryteria oceny	Warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie co najmniej 50% punktów z testu końcowego. Punkty można również uzyskać za aktywność na ćwiczeniach. Osoby, które na ćwiczeniach uzbierają wystarczającą ilość punktów mogą być zwolnione z pisania testu końcowego. Ocena końcowa jest zależna od sumy zdobytych punktów. Zaliczenie wykładu może być wpisane dopiero po zaliczeniu ćwiczeń.
----------------	---

Uwagi	
-------	--

## Treści merytoryczne (wykaz tematów)

<p>1. Usystematyzowanie wiadomości związanych z pojęciem funkcji. Funkcja. Wykres funkcji. Funkcja różnowartościowa, funkcja rosnąca, funkcja malejąca, funkcja stała. Funkcja odwrotna do danej funkcji różnowartościowej. Funkcja złożona. Funkcja ciągła. Podstawowe własności funkcji ciągłych.</p> <p>2. Niektóre funkcje elementarne i ich wykresy. Funkcje wielomianowe. Funkcje wymierne. Funkcje trygonometryczne. Funkcje odwrotne do funkcji trygonometrycznych.</p> <p>3. Zastosowanie rachunku różniczkowego. Zastosowanie rachunku różniczkowego do badania funkcji: związek znaku pochodnej z monotonicznością funkcji, warunek konieczny na ekstremum. Twierdzenie o pochodnej funkcji złożonej. Pochodna funkcji odwrotnej do danej funkcji. Wzory na pochodne poznanych funkcji elementarnych i badanie własności tych funkcji.</p> <p>4. Funkcja wykładnicza i logarytmiczna. Potęga o wykładniku naturalnym, całkowitym, wymiernym. Liczba <math>e</math>. Funkcja wykładnicza. Logarytm, logarytm naturalny. Pochodna funkcji wykładniczej. Pochodna funkcji logarytmicznej.</p> <p>5. Przykłady wykorzystania równań różniczkowych w modelach biologicznych. Równanie Malthusa. Równanie logistyczne. Krzywa logistyczna.</p> <p>6. Funkcja gęstości rozkładu normalnego – krzywa Gaussa.</p>
---

## Wykaz literatury podstawowej

1. Dariusz Wrzosek, *Matematyka dla biologów*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2010.
2. Marek Bodnar, *Zbiór zadań z matematyki dla biologów*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2014

## Wykaz literatury uzupełniającej

1. Urszula Forys, *Matematyka w biologii*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005.
2. M. Gewert, Z. Skoczylas, *Analiza matematyczna 1 (definicje, twierdzenia, wzory)*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
3. M. Gewert, Z. Skoczylas, *Analiza matematyczna 1 (przykłady i zadania)*, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2005.
4. Jerzy Ginter, *Nie bój się pochodnej*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.
5. Wiesława Korczak i Marianna Trajdos, *Wektory, pochodne, całki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998.
6. W. Krywicki, L. Włodarski, *Analiza matematyczna w zadaniach*, cz. I, PWN, Warszawa 1994.
7. Franciszek Leja, *Rachunek różniczkowy i całkowy*, PWN, Warszawa 1976.
8. Anna Leksińska, Waclaw Leksiński i Wojciech Żakowski, *Rachunek różniczkowy i całkowy z zastosowaniami. Zajęcia fakultatywne w grupie matematyczno-fizycznej*, Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1972.
9. Donald A. McQuarrie, *Matematyka dla przyrodników i inżynierów*, tom 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
10. Marek Ptak, *Matematyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie 2013
11. Maciej Skwarczyński, *Przystępny podręcznik matematyki, Część I – Istota struktury formalnej*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1998.
12. J. B. Zeldowicz, *Matematyka wyższa dla początkujących. Zastosowania w fizyce*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1976.

## Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	20
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	15
Ogółem bilans czasu pracy		75
Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika		3