

KARTA KURSU

Nazwa	Matematyka I
Nazwa w j. ang.	Mathematics I

Kod		Punktacja ECTS*	2
-----	--	-----------------	---

Koordinator	dr Marek Czerni	Zespół dydaktyczny	dr Marek Czerni
-------------	-----------------	--------------------	-----------------

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kursu jest zapoznanie studentów z niektórymi wybranymi pojęciami i metodami matematycznymi, nie wchodzącymi w zakres programu szkoły średniej, a stosowanymi w większości nauk przyrodniczych.

Warunki wstępne

Wiedza	Wiadomości z matematyki na poziomie szkoły średniej, w szczególności podstawowe działania arytmetyczne i ich własności, wykresy funkcji liniowej i kwadratowej.
Umiejętności	Wykonywanie działań na liczbach i na wyrażeniach algebraicznych. Rozwiązywanie równań i nierówności liniowych i kwadratowych.
Kursy	

Efekty kształcenia

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 Student wie jak wyglądają wykresy niektórych funkcji elementarnych oraz rozumie, że dużo informacji na temat kształtu wykresu dowolnej, regularnej funkcji można uzyskać, gdy policzy się pierwszą i drugą pochodną tej funkcji.	K_W01
	W02 Student rozumie, że niektóre zjawiska przyrodnicze opisywane mogą być przez równania różniczkowe; potrafi rozpoznać, czy dane równanie jest równaniem różniczkowym, a jeśli to jest równanie różniczkowe zwyczajne, wie też jak sprawdzić, czy dana funkcja jest rozwiązaniem tego równania.	K_W01

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 Student umie wykonywać działania dodawania i mnożenia macierzy oraz umie odczytać zapisane macierzowo liniowe układy równań (algebraicznych, różniczkowych bądź różnicowych) opisujące jakieś procesy przyrodnicze.	K_W01
	U02 Student umie, posługując się w razie potrzeby tablicami matematycznymi lub jakimś programem komputerowym, obliczać pochodne umiarkowanie skomplikowanych funkcji.	K_W01

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01 Student rozumie, że przy konstrukcji matematycznego modelu zjawiska przyrodniczego dokonywane są na ogół pewne uproszczenia i niektóre czynniki celowo się pomija, weryfikacja modelu następuje w momencie porównania jego przewidywań z rzeczywistością.	K_K02
	K02 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	E
Liczba godzin	10	15									

Opis metod prowadzenia zajęć

Wykłady. Na ćwiczeniach bardziej szczegółowa analiza i przeliczenie wybranych przykładów.
Rozwiązywanie zadań - na ćwiczeniach przy tablicy i w domu.

Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Kartkówka, sprawdzian pisemny	Rozwiązywanie zadań przy tablicy
W01								X				X	X
W02								X				X	X
U01								X				X	X
U02								X				X	X
K01								X				X	X
K02								X				X	X

Kryteria oceny	Zaliczenie (z oceną) otrzymuje student, który uzyskał co najmniej 50% sumy punktów możliwych do uzyskania ze wszystkich prac pisemnych i kartkówek. Ocena końcowa oprócz wyników prac pisemnych uwzględnia także systematyczny i aktywny udział studenta w pracy na zajęciach (dyskusje, rozwiązywanie zadań), może on zostać nagrodzony dodatkowymi punktami.
----------------	--

Uwagi	Brak
-------	------

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Potęga o wykładniku ujemnym lub ułamkowym. Informacyjnie: możliwość zdefiniowania liczby a^x dla dowolnego $a > 0$ i dla dowolnej liczby rzeczywistej x . Kiedy - w zależności od a - funkcja $x \rightarrow a^x$ jest rosnąca, kiedy malejąca, a kiedy stała. Równości $a^{b+c} = a^b a^c$ oraz $a^{bc} = (a^b)^c$. [1 w + 1 ćw]
2. Liczba e . Funkcja wykładnicza (o podstawie e), jej wykres i niektóre własności. Oznaczenie "exp (...)". Operacje na wykresach funkcji (odbicia, przesunięcia) - jak z wykresu funkcji $x \rightarrow f(x)$ można otrzymać wykresy funkcji $x \rightarrow f(x+c)$, $x \rightarrow f(x)+c$, $x \rightarrow f(-x)$, $x \rightarrow -f(x)$ oraz $x \rightarrow f(cx)$. Informacja o tym, jakim równaniem opisana jest krzywa logistyczna, a jakim krzywa Gaussa. [1 w + 1 ćw]
3. Funkcja odwrotna do danej funkcji różnowartościowej. Jak z wykresu funkcji otrzymać wykres funkcji do niej odwrotnej. Definicja logarytmu, w szczególności logarytmu naturalnego. Własności logarytmu - logarytm z iloczynu, z ilorazu, z a^b . Wykres funkcji $x \rightarrow \ln x$. [1 w + 1 ćw]
4. Ciągi. Możliwość opisanie ciągu przez podanie wzoru ogólnego na n -ty wyraz ciągu lub przez podanie relacji rekurencyjnej łączącej kolejne wyrazy ciągu. Ciąg arytmetyczny. Ciąg geometryczny. Co dzieje się z wyrazami ciągu geometrycznego gdy n rośnie do nieskończoności - w zależności od ilorazu q . Relacje rekurencyjne jako równania różnicowe. Równania różnicowe liniowe. Jak szuka się rozwiązań równań mających postać $F_{n+2} = a F_{n+1} + b F_n$. Przykład: ciąg Fibonacciego. [1 w + 3 ćw]
5. Macierze. Działania na macierzach, w szczególności mnożenie macierzy. Macierz jednostkowa. Macierz odwracalna. Macierz odwrotna do danej macierzy odwracalnej. Macierzowy zapis układu równań liniowych. Wyznacznik macierzy kwadratowej wymiaru 2×2 i 3×3 . Informacja o wyznacznikach macierzy większych rozmiarów. Warunek konieczny i wystarczający odwracalności macierzy. Wzory Cramera na rozwiązanie układu n równań liniowych z n niewiadomymi i nieosobliwą macierzą współczynników. Wartości własne i wektory własne macierzy. Wielomian charakterystyczny. [2 w + 2 ćw].
6. Geometryczna interpretacja pochodnej funkcji jednej zmiennej w jakimś punkcie. Pochodna jako chwilowa szybkość zmian jakiejś wielkości. Funkcja pochodna. Różne sposoby oznaczania pochodnej. Wzory na pochodne podstawowych funkcji - funkcji wielomianowych, funkcji trygonometrycznych, funkcji wykładniczej o podstawie e i funkcji logarytm naturalny. Reguły różniczkowania - pochodna sumy, iloczynu, ilorazu. Informacja o tym, jak liczy się pochodną funkcji złożonej. [1 w + 1 ćw]
7. Zastosowanie pochodnych do badania funkcji. Przykłady wykresów różnych funkcji i wykresów ich pochodnych. Zauważenie związku znaku pochodnej z tym, czy funkcja w otoczeniu danego punktu jest rosnąca, czy malejąca. Zauważenie, że w punktach, w których funkcja ma maksimum albo minimum lokalne, a które nie są końcami przedziału, w którym funkcję badamy, styczna do wykresu jest pozioma - czyli w tych punktach pochodna jest równa zero. Zadania - szukanie przedziałów monotoniczności funkcji, szukanie najmniejszej lub największej wartości funkcji. [2 w + 2 ćw]
8. Pochodne wyższych rzędów. Przykład: przyspieszenie. Zastosowanie drugiej pochodnej do znajdowania przedziałów, w których funkcja jest wypukła bądź wklęsła i do znajdowania punktów przegięcia. [1 w + 1 ćw]
9. Równania różniczkowe zwyczajne - przykłady. Funkcja wykładnicza o podstawie e jako rozwiązanie równania $y' = y$. Równanie Malthusa. Równanie logistyczne. Sprawdzanie, czy podana funkcja jest rozwiązaniem danego równania różniczkowego zwyczajnego. [0 w + 2 ćw]
sprawdzian końcowy [1 ćw]

Wykaz literatury podstawowej

1. Dariusz Wrzosek, *Matematyka dla biologów*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego 2010.
2. Marek Ptak, *Matematyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Kraków 2013.
3. Jerzy Ginter, *Nie bój się pochodnej*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.
4. Włodzimierz Krysiński, Lech Włodarski, *Analiza matematyczna w zadaniach*, część I, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2015.

Wykaz literatury uzupełniającej

1. Urszula Foryś, *Matematyka w biologii*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005.
2. Kenneth A. Ross i Charles R. B. Wright, *Matematyka dyskretna*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
3. Elizabeth S. Allman and John A. Rhodes, *Mathematical models in biology. An introduction*, Cambridge University Press 2004.
4. J. D. Murray, *Wprowadzenie do biomatematyki*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

Ilość godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	10
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	15
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	1
Ilość godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć, rozwiązywanie zadań	24
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca indywidualna w grupie)	
	Przygotowanie do egzaminu	
Ogółem bilans czasu pracy (w tym liczba godzin pracy studenta w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych)		50 / 0
Ilość punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika (w tym liczba punktów, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych)		2 / 0