

Nazwa przedmiotu Matematyka dla przyrodników		Kod ECTS 11.1.0105				
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Instytut Fizyki Teoretycznej i Astrofizyki						
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) dr hab. Marcin Marciniak, prof. UG, dr hab. Andrzej Posiewnik						
Studia						
wydział	kierunek	stopień	tryb	specjalność	specjalizacja	semestr
Wydział Biologii	Przyroda	pierwszego stopnia	stacjonarne	wszystkie	wszystkie	1
Formy zajęć, sposób ich realizacji i przypisana im liczba godzin			Liczba punktów ECTS			
Formy zajęć Wykład, Ćw. audytoryjne			6		SZACOWANIE CZASU PRACY	
Sposób realizacji zajęć zajęcia w sali dydaktycznej			Praca w kontakcie z nauczycielem:		Udział w zajęciach - 75 godzin	
Liczba godzin Ćw. audytoryjne: 45 godz., Wykład: 30 godz.			Udział w egzaminie/zaliczeniu – 2 godziny		Udział w konsultacjach - 3 godziny	
			Samodzielna praca studenta:		Przygotowanie do zajęć – 35 godzin	
			Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia - 35 godzin		RAZEM: 150 godzin	
Cykl dydaktyczny 2012/2013 zimowy						
Status przedmiotu obowiązkowy		Język wykładowy polski				
Metody dydaktyczne - rozwiązywanie zadań, dyskusja - wykład		Forma i sposób zaliczenia oraz podstawowe kryteria oceny lub wymagania egzaminacyjne				
		Sposób zaliczenia - Egzamin - Zaliczenie na ocenę				
		Formy zaliczenia - egzamin pisemny z pytaniami (zadaniami) otwartymi - ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie ocen cząstkowych otrzymywanych w trakcie trwania semestru - egzamin ustny				
		Podstawowe kryteria oceny Ćwiczenia: 2 kolokwia w ciągu semestru. Kryteria: suma punktów z obu kolokwiów. Warunkiem zaliczenia na ocenę dostateczną jest uzyskanie min. 50% maksymalnej liczby punktów. Egzamin: egzamin pisemny (test), część ustna dla chętnych. Liczba punktów z egzaminu pisemnego i/lub jakość odpowiedzi na egzaminie ustnym. Warunkiem uzyskania oceny dostatecznej jest uzyskanie min. 50% liczby punktów z testu lub poprawna odpowiedź na przynajmniej dwa pytania z trzech na egzaminie ustnym.				
Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi						
A. Wymagania formalne brak						
B. Wymagania wstępne Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej W szczególności student powinien znać:						
1. Pojęcia liczby naturalnej, całkowitej, wymiernej i rzeczywistej.						
2. Reguły działań na liczbach rzeczywistych.						
3. Pojęcie wartości bezwzględnej liczby rzeczywistej						
4. Wzory skróconego mnożenia						
5. Pojęcie funkcji, argumentu i wartości, dziedziny i przeciwdziedziny, wykresu.						
6. Pojęcie funkcji liniowej i jej własności.						
7. Pojęcie funkcji kwadratowej i jej własności; postać kanoniczną funkcji kwadratowej; wzory na wyróżnik i pierwiastki funkcji kwadratowej.						

8. Pojęcie wielomianu; twierdzenie Bezout; twierdzenie o pierwiastkach wymiernych wielomianu o współczynnikach całkowitych.
9. Określenie podstawowych funkcji trygonometrycznych kątów w trójkącie; podstawowe tożsamości trygonometryczne.
10. Podstawowe twierdzenia planimetrii: twierdzenie Talesa, twierdzenie Pitagorasa.
11. Określenie podstawowych figur na płaszczyźnie i brył w przestrzeni i ich własności: prosta, półprosta, płaszczyzna, wielokąt, koło, okrąg, graniastosłup, ostrosłup, walec, stożek; wzory na pola powierzchni i obwody tych figur oraz wzory na objętości i pola powierzchni zewnętrznej brył.

W szczególności student powinien umieć:

1. Wykonywać działania na liczbach rzeczywistych: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie ułamków; skracanie i rozszerzanie ułamków; wyznaczanie znaku iloczynu i ilorazu liczb rzeczywistych; pierwiastkowanie i obliczanie potęg o wykładnikach wymiernych;
2. Obliczać wartość bezwzględną liczby rzeczywistej
3. Przekształcać wyrażenia algebraiczne: redukcja wyrazów podobnych, wyłączanie wspólnego czynnika przed nawias.
4. Stosować wzory skróconego mnożenia
5. Opisywać podzbiory zbioru liczb rzeczywistych: zbiory skończone, przedziały otwarte i domknięte.
6. Rozwiązywać równania liniowe, kwadratowe, proste równania wielomianowe wyższych stopni i proste równania wymierne.
7. Szkicować wykresy funkcji liniowych, kwadratowych i homograficznych; wyznaczać dziedziny funkcji wymiernych.
8. Obliczać funkcje trygonometryczne wybranych kątów; rozwiązywać proste równania trygonometryczne.
9. Obliczać pola powierzchni i objętości figur i brył; rozwiązywać proste zadania geometryczne.

Cele kształcenia

Opanowanie elementów algebry liniowej i analizy matematycznej niezbędnych w fizyce, chemii i statystyce.

Treści programowe

1. **Liczby rzeczywiste i zespolone.** Działania na liczbach zespolonych. Postać trygonometryczna liczby zespolonej i jej zastosowania. Rozwiązywanie równań zespolonych
2. **Rachunek macierzowy.** Działania na macierzach. Operacje elementarne. Wyznacznik i rząd macierzy. Macierz odwrotna.
3. **Równania i układy równań liniowych.** Twierdzenie Kroneckera-Capelliego. Twierdzenie Cramera. Metoda eliminacji Gaussa-Jordana.
4. **Ciągi liczbowe.** Ciągi monotoniczne i ograniczone. Ciągi zbieżne i ich granice. Metody obliczania granic ciągów.
5. **Funkcje elementarne.** Przegląd podstawowych typów funkcji rzeczywistych i ich własności.
6. **Granica i ciągłość funkcji.** Granica funkcji w punkcie - definicja Heinego i Cauchy'ego. Metody obliczania granic funkcji w punkcie. Ciągłość funkcji w punkcie. Funkcje ciągłe i ich własności: własność Darboux, twierdzenie Weierstrassa.
7. **Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej.** Pochodna funkcji w punkcie, jej interpretacja geometryczna i fizyczna. Funkcje różniczkowalne i ich własności: ciągłość, twierdzenie Rolle'a, twierdzenie Lagrange'a o wartości średniej. Wzory na obliczanie pochodnej sumy, różnicy iloczynu, ilorazu i złożenia funkcji. Różniczka i obliczanie przybliżonych wartości funkcji. Wyznaczanie ekstremów lokalnych i przedziałów monotoniczności. Pochodne wyższych rzędów, badanie kształtu wykresu, twierdzenie Taylora.
8. **Szeregi liczbowe.** Definicja szeregu zbieżnego warunkowo i bezwzględnie. Kryteria zbieżności. Szeregi potęgowe, promień zbieżności, twierdzenie Cauchy'ego-Hadamarda. Szereg Taylora funkcji gładkiej.
9. **Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej.** Konstrukcja całki Riemanna i jej interpretacja geometryczna i fizyczna. Funkcja pierwotna, twierdzenie Newtona-Leibniza. Całka nieoznaczona i oznaczona. Metody obliczania całek: całkowanie przez części, przez podstawianie, całkowanie funkcji wymiernych.
10. **Funkcje wielu zmiennych.** Różniczkowalność funkcji wielu zmiennych, pochodne cząstkowe, gradient. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremów lokalnych funkcji. Wyznaczanie ekstremów warunkowych metodą mnożników Lagrange'a.
11. **Elementy geometrii analitycznej.** Układy współrzędnych i ich transformacje. Równania prostych i płaszczyzn, krzywych i powierzchni w przestrzeni trójwymiarowej.
12. **Przykłady zależności funkcyjnych w przyrodzie.**

Wykaz literatury

Literatura wymagana do ostatecznego zaliczenia zajęć (zdania egzaminu):

- A.1. wykorzystywana podczas zajęć:
 1. J. Piszczala i in. Matematyka z zadaniami, Warszawa 1986
 2. D. A. McQuarrie Matematyka dla przyrodników i inżynierów. Tom 1 – Warszawa 2005
 3. W. Kryszicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach. Część I i II. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
- A.2. studiowana samodzielnie przez studenta:
 1. K. Kuratowski Rachunek różniczkowy i całkowy. Funkcje jednej zmiennej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
 2. G. M. Fichtemholz Rachunek różniczkowy i całkowy. Tom I i II. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
- B. Literatura uzupełniająca:
 1. J. Uchmański, Klasyczna ekologia matematyczna, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1992
 2. U. Foryś, Matematyka w biologii, WNT Warszawa 2005.
 3. J.D. Murray, Wprowadzenie do biomatematyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007.

Efekty uczenia się

Przedmiot realizuje:

Efekty w obszarze nauk ścisłych:

X1A_W03, X1A_U02, X1A_K01

Efekty w obszarze nauk przyrodniczych: P1A_W03

Wiedza

Student:

- ma wiedzę z zakresu matematyki pozwalającą rozumieć i opisywać zjawiska przyrodnicze. Zna podstawy rachunku wektorowego, algebry liniowej oraz rachunku różniczkowego i całkowego. (P_W05)

Efekty dla kierunku Przyroda UG: P_W05, P_W06, P_U03, P_K01	<ul style="list-style-type: none"> • w interpretacji zjawisk i faktów empirycznych opiera się na podstawach algebry liniowej, analizy matematycznej wykorzystywanej w naukach przyrodniczych (P_W06)
	<p>Umiejętności</p> <p>Student podejmuje się analizy statystycznej danych liczbowych poprzez użycie odpowiedniego oprogramowania komputerowego oraz na podstawie wyników ilościowych formułuje wnioski jakościowe. Potrafi stosować rachunek wektorowy oraz różniczkowy i całkowy w zagadnieniach fizyki i chemii (P_U03)</p>
	<p>Kompetencje społeczne (postawy)</p> <p>Student ma świadomość ograniczenia własnej wiedzy i kompetencji oraz wykazuje gotowość do uczenia się przez całe życie (P_K01)</p>
<p>Kontakt</p> <p>matmm@univ.gda.pl</p>	