Karta modułu/przedmiotu

Informacje ogólne o module/przedmiocie	
1. Kierunek studiów: Biotechnologia medyczna	**2. Poziom kształcenia:** studia pierwszego stopnia **3. Forma studiów:** stacjonarne
4. Rok: I	**5. Semestr:** II
6. Nazwa modułu: Moduł nauk ścisłych **Nazwa przedmiotu:** Matematyka stosowana	
7. Status modułu/przedmiotu: przedmiot do wyboru	
8. Jednostka realizująca moduł/przedmiot: Katedra i Zakład Farmacji Fizycznej ul. Jagiellońska 4, 41-200 Sosnowiec 32 364 15 80-84	
9. Prowadzący moduł/przedmiot (imię, nazwisko, adres e-mail): Prof. dr hab. n. farm. Anna Sułkowska, asulkowska@sum.edu.pl	
10. Cel kształcenia: Celem nauczania przedmiotu jest poszerzenie wiedzy i umiejętności nabytych z matematyki w semestrze I oraz uzyskanie wiedzy poprzez wprowadznie nowych zagadnień analizy matematycznej. Matematyczne problemy są rozwiązywane przy pomocy przykładów z dziedziny biofizyki, fizyki, chemii fizycznej i biologii. Realizacja programu ma za zadanie wypracowanie u studentów umiejętności samodzielnego doboru właściwych metod matematycznych, krytycznego spojrzenia na otrzymane wyniki oraz ich prezentacji w postaci graficznej.	
11. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji: Zakres materiału z przedmiotu matematyka zrealizowanego w semstrze I	

12. Efekty kształcenia

Numer efektu kształcenia	Efekty kształcenia Student, który zaliczył moduł/przedmiot:	Odniesienie do efektów kształcenia dla programu	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
01	wykorzystuje metody matematyczne w modelowaniu procesów biotechnologicznych oraz potrafi zastosować aparat matematyczny w interpretacji wyników analiz	K1_U06	M1_U01
02	wykorzystuje opis matematyczny w obliczeniach chemicznych stosowane w biotechnologii, potrafi zastosować poznane wzory do rozwiązywania zadań rachunkowych i problemowych w chemii fizycznej i fizyce, posiada umiejętność zastosowania całek w przeliczeniach fizykochemicznych, posiada umiejętność zastosowania macierzy i pól wektorowych	K1_U27	M1_U08
03	dokonuje opisu matematycznego procesów zachodzących w przyrodzie, wyprowadza jednostki miar i wielkości fizyczne, przekształca wzory definicyjne, potrafi poddawać analizie zjawiska i procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne metodami matematycznymi	K1_U31	M1_U08
04	potrafi opisywać zależności między wielkością mierzoną a wskazaniem narzędzia pomiarowego, graficznie przedstawiać wyniki pomiarów, interpretować wykresy zależności, weryfikować wyniki na podstawie wykresu zależności między danymi wielkościami fizycznymi, wydobywać informacje jakościowe z danych ilościowych,	K1_U43	M1_U12

	geometrycznie interpretować pochodną, obliczać przybliżone wartości, stosować graficzną metodę wyznaczania niepewności pomiarów, zastosować rachunek różniczkowy w rachunku błędów i przybliżonych wartości, posługiwać się matematycznym opracowaniem wyników pomiarów, posiada umiejętność geometrycznego interpretowania całek, potrafi różniczkować i całkować graficznie,		
05	wyciąga i formułuje wnioski na podstawie danych uzyskanych z przeprowadzonych analiz, przedstawia treści matematyczne w mowie i piśmie, identyfikuje założenia i konkluzje	K1_U45	M1_U12
06	rozumie potrzebę uczenia się przedmiotów ścisłych	K1_K01	M1_K01
07	uczestniczy w działaniach grupy prowadzących do zrealizowania powierzonych zadań	K1_K07	M1_K04

13. Formy zajęć w odniesieniu do efektów kształcenia

Numer efektu kształcenia	Forma zajęć dydaktycznych					
	wykład	seminarium	ćwiczenia laboratoryjne	ćwiczenia praktyczne	inne	e-learning
01		X				
02		X				
03		X				
04		X				
05		X				
06		X				
07		X				

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Seminaria		**Liczna godzin**
S1	Wykorzystanie rachunku różniczkowego do opisu zjawisk i procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych. Zastosowanie rachunku różniczkowego do badania przebiegu zmienności funkcji wykładniczej i logarytmicznej.	2
S2	Granice funkcji. Wyrażenia nieoznaczone postaci: $0/0$, ∞/∞, $\infty \cdot 0$, $\infty - \infty$, ∞^0, 0^0, 1^∞. Reguła de L'Hospitala.	2
S3	Zastosowanie geometryczne rachunku różniczkowego do krzywej płaskiej: styczna i normalna, krzywizna i promień krzywizny, ewoluta i ewolwenta, płaszczyzna styczna do powierzchni.	2
S4	Zastosowanie geometryczne całek: obliczanie pól, gdy linia ograniczająca jest określona w postaci parametrycznej lub we współrzędnych biegunowych, obliczanie długości łuku, obliczanie objętości i pola powierzchni brył obrotowych.	2
S5	Całki niewłaściwe: całki funkcji nieograniczonych, całki oznaczone w przedziale nieskończonym. Interperetacja geometryczna całki niewłaściwej.	2
S6	Całkowanie i różniczkowanie graficzne.	2
S7	Całki podwójne: interperatacja geometryczna i własności. Obliczanie objętości bryły. Inne zastosowania.	2

S8	Macierze-wprowadzenie: wyznaczniki, reguła (metoda) Sarrusa, minor (podwyznacznik), dopełnienie algebraiczne elementu.	2
S9	Własności wyznaczników. Równanie liniowe. Układ dwóch równań liniowych z dwiema niewiadomymi.	2
S10	Układ *n* równań liniowych o *n* niewiadomych. Wzory Cramera, wyznacznik charakterystyczny. Twierdzenie Kroneckera-Capelli'ego, rząd macierzy, macierz uzupełniona.	2
S11	Równanie liniowe jednorodne. Układ równań liniowych jednorodnych.	2
S12	Macierze równe. Macierz transponowana, zerowa, symetryczna, diagonalna, jednostkowa, osobliwa, nieosobliwa, dołączona, odwrotna	2
S13	Działania na macierzach: suma, różnica dwóch macierzy tego samego wymiaru; iloczyn liczby przez macierz; iloczyn macierzy przez macierz, schemat Falka	2
S14	Zapis macierzowy układu równań liniowych. Przekształcenia liniowe. Macierz ortogonalna. Równanie charakterystyczne (wiekowe) macierzy, twierdzenie Cayley-Hamiltona.	2
S15	Pola wektorowe. Gradient funkcji skalarnej, dywergencja pola wektorowego, rotacja wektora, operator nabla, iloczyn skalarny i wektorowy	2
Łącznie		**30**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**30**

15. Metody kształcenia

15.1. Seminaria	prelekcja ustna, wyjaśnienie, dyskusja, metoda problemowa, obliczenia

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
01	sprawdzian pisemny (zadania rachunkowe, sprawdzian opisowy z zadaniami otwartymi) obserwacja-ocena aktywności na zajęciach	60% poprawnych odpowiedzi aktywność studenta
02	sprawdzian pisemny (zadania rachunkowe, sprawdzian opisowy z zadaniami otwartymi) obserwacja-ocena aktywności na zajęciach	60% poprawnych odpowiedzi aktywność studenta
03	sprawdzian pisemny (zadania rachunkowe, sprawdzian opisowy z zadaniami otwartymi) obserwacja-ocena aktywności na zajęciach	60% poprawnych odpowiedzi aktywność studenta
04	sprawdzian pisemny (zadania rachunkowe, sprawdzian opisowy z zadaniami otwartymi) obserwacja-ocena aktywności na zajęciach	60% poprawnych odpowiedzi aktywność studenta
05	sprawdzian pisemny (zadania rachunkowe, sprawdzian opisowy z zadaniami otwartymi) obserwacja-ocena aktywności na zajęciach	60% poprawnych odpowiedzi aktywność studenta
06	obserwacja postawy studenta	dostateczna aktywność, prawidłowa postawa
07	obserwacja postawy studenta	dostateczna aktywność, prawidłowa postawa

17. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Przeciętna liczba godzin na zrealizowanie aktywności	
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim	udział w seminariach	15 x 2 = 30
	obecność na zaliczeniu pisemnym	3
	konsultacje	5
	łącznie	**38**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do seminariów	15
	przygotowanie do kolokwiów z ćwiczeń	5
	przygotowanie do egzaminu końcowego	10
	łącznie	**30**
Łącznie		**68**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu		**3**
18. Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące przedmiot		
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich		2
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym		1

19. Literatura

19.1. Podstawowa

1. Krysicki W., Włodarski L.: Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I i II. PWN, Warszawa 2003

19.2. Uzupełniająca

1. Traczyk T.: Elementy matematyki wyższej. PZWL, Warszawa 1981
2. Martin J.: Podstawy matematyki i statystyki dla biologów, lekarzy i farmaceutów. PZWL, Warszawa 1992

20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie

20.1. Liczebność grup	Grupa seminaryjna - 20 osób
20.2. Materiały do zajęć	rzutnik multimedialny, komputer, tablica magnetyczna, mazaki, zestawy z przykładami zadań do rozwiązania na zajęciach
20.3. Miejsce odbywania się zajęć	sala audytoryjna, sala seminaryjna
20.4. Miejsce i godzina konsultacji	Katedra i Zakład Farmacji Fizycznej Godziny konsultacyjne ustalone przez studentów z prowadzącym zajęcia
20.5. Inne	-

21. Formy oceny – szczegóły				
Efekt	Na ocenę 2	Na ocenę 3	Na ocenę 4	Na ocenę 5
Efekt 01	student nie zna metod matematycznych w modelowaniu procesów biotechnologicznych	student potrafi wymienić metody i modele matematyczne	student potrafi wymienić i opisać metody i modele matematyczne	student potrafi posługiwać się metodami i modelami matematycznymi
Efekt 02	- student nie zna rachunku różniczkowego, całkowego, macierzy, teorii pola wektorowego - student nie potrafi samodzielnie dokonać matematycznych obliczeń	- student potrafi posługiwać się wzorami z zakresu rachunku różniczkowego, całkowego, macierzy, teorii pola wektorowego - student zna wzory i definicje pozwalające dokonać matematycznych obliczeń	- student potrafi samodzielnie rozwiązać zadanie posługując się znajomością wzorów z zakresu rachunku różniczkowego, całkowego, macierzy, teorii pola wektorowego - student potrafi samodzielnie dokonać matematyczne obliczenia	- student potrafi samodzielnie rozwiązać zadanie posługując się znajomością wzorów i ich wyprowadzeń z zakresu rachunku różniczkowego, całkowego, macierzy, teorii pola wektorowego - student potrafi samodzielnie dokonać matematyczne obliczenia, zna wyprowadzenia wzorów
Efekt 03	student nie potrafi wymienić i opisać matematycznych procesów zachodzących w przyrodzie	student potrafi wymienić matematyczne procesy zachodzące w przyrodzie	student potrafi wymienić i opisać matematyczne procesy zachodzące w przyrodzie	student potrafi wymienić i opisać matematyczne procesy zachodzące w przyrodzie, podać przykłady
Efekt 04	- student nie zna metod matematycznych w opracowaniu i interpretacji wyników analiz i pomiarów - student nie potrafi dokonać rachunku błędów i przeprowadzać dyskusji na temat otrzymanych wyników - student nie zna różniczkowania i całkowania graficznego	- student zna ale nie potrafi wykorzystać metod matematycznych w opracowaniu i interpretacji wyników analiz i pomiarów - student z pomocą potrafi dokonać rachunku błędów i przeprowadzać dyskusji na temat otrzymanych wyników - student zna ale nie potrafi różniczkować i całkować graficznie	- student potrafi wykorzystać metody matematyczne w opracowaniu i interpretacji wyników analiz i pomiarów - student potrafi samodzielnie dokonać rachunek błędów i przeprowadzać dyskusję na temat otrzymanych wyników - student z pomocą potrafi różniczkować i całkować graficznie	- student potrafi wykorzystać metody matematyczne w opracowaniu i interpretacji wyników analiz i pomiarów oraz przedyskutować otrzymane wyniki - student potrafi dokonać rachunku błędów i przeprowadzać dyskusję na temat otrzymanych wyników oraz zaplanować formę zminimalizowania popełnionych błędów

				- student potrafi różniczkować i całkować graficznie
Efekt 05	student nie potrafi wyciągać i formułować wniosków	student z pomocą potrafi wyciągać i formułować wniosków	student potrafi wyciągać i formułować wniosków	student potrafi wyciągać i formułować wniosków, przedstawiać treści matematyczne w mowie i piśmie, identyfikować założenia i konkluzje
Efekt 06	student nie potrafi pracować w zespole	student potrafi biernie pracować w zespole	student potrafi pracować w zespole, pomaga innym	student potrafi pracować w zespole, pomaga innym, koordynuje pracę w zespole
Efekt 07	student nie potrafi ustalić priorytetów służących realizacji zadanego przykładu	student ustala priorytety służące do realizacji zadanego ćwiczenia rachunkowego	student ustala priorytety służące do realizacji zadanego ćwiczenia rachunkowego i przedstawia argumentację ustalonej hierarchii zadań	student ustala priorytety służące do realizacji zadanego ćwiczenia rachunkowego, przedstawia argumentację ustalonej hierarchii zadań oraz określa orientacyjny czas wykonania poszczególnych etapów

* ocena celująca – wiedza i umiejętności wykraczają poza wymagania określone dla oceny 5 „bardzo dobry”