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:** I
6. Nazwa modułu: Moduł nauk ścisłych **Nazwa przedmiotu:** Matematyka	
7. Status modułu/przedmiotu: obowiązkowy	
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 nadrzędnym nauczania przedmiotu jest uzyskanie wiedzy dotyczącej wykorzystania metod matematycznych na przedmiotach: Biofizyka, Chemia Fizyczna, Analiza Instrumentalna, Chemia Kliniczna, Statystyka Medyczna, Technologia Informacyjna. Matematyczne problemy są rozwiązywane przy pomocy przykładów z dziedziny biofizyki, chemii fizycznej i biologii. Realizacja programu ma za zadanie wypracowanie u studentów umiejętności samodzielnego opracowania wyników przeprowadzonego eksperymentu, 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 realizowany zgodnie ze standardami nauczania w szkole średniej	

Numer efektu kształcenia	Efekty kształcenia Student, który zaliczył moduł/przedmiot:	Odniesienie do efektów kształcenia dla programu	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
01	posiada wiedzę z zakresu oprogramowania użytkowego pozwalającego na ich zastosowanie w życiu codziennym i zawodowym	K1_W45	-
02	wykorzystuje metody matematyczne w modelowaniu procesów biotechnologicznych oraz potrafi zastosować aparat matematyczny w interpretacji wyników analiz	K1_U06	M1_U01
03	posiada podstawowe wiadomości i pojęcia statystyczne niezbędne do przeprowadzenia analizy statystycznej	K1_U21	M1_U06
04	wykorzystuje opis matematyczny w obliczeniach chemicznych stosowane w biotechnologii, potrafi wyznaczać kwasowość bądź zasadowość definiowaną jako ujemny logarytm stężenia jonów wodorowych, zastosować poznane wzory do rozwiązywania zadań rachunkowych i problemowych w chemii fizycznej, posiada umiejętność zastosowania całek w przeliczeniach fizykochemicznych, potrafi wykorzystywać umiejętność rozwiązywania równań różniczkowych z kinetyki reakcji i termochemii	K1_U27	M1_U08
05	dokonuje opisu matematycznego procesów zachodzących w przyrodzie, wyprowadza jednostki miar i wielkości	K1_U31	M1_U08

	fizyczne, przekształca wzory definicyjne, wyznacza kwasowość bądź zasadowość definiowaną jako ujemny logarytm stężenia jonów wodorowych, potrafi zastosować trygonometrię w wyprowadzaniu praw optyki geometrycznej, poddawać analizie zjawiska i procesy fizyczne, chemiczne i biologiczne metodami matematycznymi		
06	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, dokonywać ekstrapolacji, tj. szacowania wartości zmiennej zależnej poza obszarem wyznaczonym przez pomiary, posługiwać się skalą logarytmiczną opracowując wyniki doświadczeń, wydobywać informacje jakościowe z danych ilościowych, geometrycznie interpretować pochodną, obliczać przybliżone wartości, stosować graficzną metodę wyznaczania niepewności pomiarów, oszacowywać niedokładność i czułość narzędzia pomiarowego (błąd wskazania), zastosować rachunek różniczkowy w rachunku błędów i przybliżonych wartości, posługiwać się matematycznym opracowaniem wyników pomiarów, krytycznie oceniać otrzymane podczas doświadczenia wyniki pomiarów, zastosować metodę najmniejszych kwadratów, posiada umiejętność geometrycznego interpretowania całek, rozumować matematyczne dowody, identyfikować założenia i konkluzje, dokonywać złożonych obliczeń, przedstawiać treści matematyczne w mowie i piśmie	K1_U43	M1_U12
07	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
08	rozumie potrzebę uczenia się przedmiotów ścisłych	K1_K01	M1_K01
09	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			X		
03	X			X		
04	X			X		
05	X			X		
06	X			X		
07	X			X		
08	X			X		
09				X		

14. Treści programowe

14.1. Forma zajęć: Wykłady		Liczba godzin
W1	Funkcja jednej zmiennej. Funkcje potęgowe i logarytmiczne. Funkcja ciągła. Granice funkcji jednej zmiennej.	1
W2	Rachunek różniczkowy. Zastosowanie rachunku różniczkowego.	1
W3	Rachunek różniczkowy. Zastosowanie rachunku różniczkowego.	1
W4	Pochodne cząstkowe i różniczki zupełne.	1
W5	Pochodne cząstkowe i różniczki zupełne.	1
W6	Zastosowanie pochodnych w rachunku błędów, obliczeń przybliżonych, w termodynamice.	1
W7	Zastosowanie pochodnych w rachunku błędów, obliczeń przybliżonych, w termodynamice.	1
W8	Rachunek całkowy. Podstawowe wzory i metody całkowania całek nieoznaczonych i oznaczonych Rachunek całkowy.	1
W9	Rachunek całkowy. Podstawowe wzory i metody całkowania całek nieoznaczonych i oznaczonych.	1
W10	Zastosowanie całki oznaczonej do rozwiązywania problemów z biofizyki i chemii fizycznej.	1
W11	Zastosowanie całki oznaczonej do rozwiązywania problemów z biofizyki i chemii fizycznej.	1
W12	Geometryczna interpretacja całki oznaczonej.	1
W13	Równania różniczkowe - podstawowe określenia. Całka ogólna i całka szczególna równania różniczkowego.	1
W14	Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych, jednorodne i liniowe.	1
W15	Matematyczne metody opracowania wyników.	1
Łącznie		**15**
14.2. Forma zajęć: Ćwiczenia praktyczne		
C1	Pojęcie funkcje jednej i wielu zmiennych, ich własności. Funkcje potęgowe i logarytmiczne. Funkcja odwrotna. Funkcja złożona.	2
C2	Rachunek różniczkowy. Iloraz różnicowy. Interpretacja geometryczna pochodnej. Pochodne funkcji elementarnych. Obliczanie pochodnych sumy, różnicy, iloczynu, ilorazu.	2
C3	Pochodna funkcji złożonej. Pochodna logarytmiczna. Pochodna funkcji określonej parametrycznie.	2
C4	Punkty przegięcia i kierunki wypukłości krzywej. Schemat badania kształtu krzywej. Zastosowanie rachunku różniczkowego do badania funkcji.	2
C5	Pojęcie funkcji wielu zmiennych. Pochodne cząstkowe pierwszego i wyższych rzędów. Pojęcie różniczki. Własności różniczki. Różniczka zupełna.	2
C6	Zastosowanie różniczki zupełnej do rachunku błędów, obliczeń przybliżonych i w termodynamice.	2
C7	Wykorzystanie rachunku różniczkowego do opisu zjawisk i procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych.	2
C8	Pojęcie całki jako funkcji pierwotnej. Podstawowe wzory i metody całkowania przez części i podstawienie.	2
C9	Pojęcie całki jako funkcji pierwotnej. Podstawowe wzory i metody	2

	całkowania przez części i podstawienie.	
C10	Własności całki nieoznaczonej i oznaczonej. Zastosowanie całki oznaczonej do rozwiązywania problemów z biofizyki i chemii fizycznej.	2
C11	Własności całki nieoznaczonej i oznaczonej. Zastosowanie całki oznaczonej do rozwiązywania problemów z biofizyki i chemii fizycznej	2
C12	Geometryczna interpretacja całki oznaczonej.	2
C13	Równania różniczkowe - podstawowe określenia. Całka ogólna i całka szczególna równania różniczkowego.	2
C14	Równania różniczkowe I i II rzędu. Równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych, jednorodne i liniowe.	2
C15	Matematyczne metody opracowania wyników. Metoda najmniejszych kwadratów. Rachunek błędów - metoda różniczki zupełnej. Sporządzanie wykresów, papiery funkcyjne.	2
Łącznie		**30**
Łączna liczba godzin z przedmiotu		**45**

15. Metody kształcenia

15.1. Wykład	wykład informacyjny, problemowy, wykład konwersatoryjny, praca z książką, objaśnienie/wyjaśnienie, opis, uczenie się programowe, prelekcja ustna, pokaz multimedialny
15.2. Ćwiczenia praktyczne	prelekcja ustna, objaśnienie/wyjaśnienie, dyskusja, metody z użyciem komputera, metoda problemowa, ćwiczenia przedmiotowe, obliczenia

16. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia i sposoby oceny

Numer efektu kształcenia	Sposoby weryfikacji	Warunki zaliczenia
01	sprawdzian praktyczny	pozytywne wykonanie ćwiczenia praktycznego
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	sprawdzian pisemny (zadania rachunkowe, sprawdzian opisowy z zadaniami otwartymi) obserwacja-ocena aktywności na zajęciach	60% poprawnych odpowiedzi aktywność studenta
07	sprawdzian pisemny (zadania rachunkowe, sprawdzian opisowy z zadaniami otwartymi) obserwacja-ocena aktywności na zajęciach	60% poprawnych odpowiedzi aktywność studenta
08	obserwacja postawy studenta	dostateczna aktywność, prawidłowa postawa
09	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 wykładach	15
	udział w ćwiczeniach	30
	obecność na egzaminie pisemnym	3
	konsultacje	1
	łącznie	**49**
Samodzielna praca studenta	przygotowanie do ćwiczeń	30
	przygotowanie do kolokwiów z ćwiczeń	4
	przygotowanie do egzaminu końcowego	10
	łącznie	**44**
Łącznie		**93**
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. Chmaj J.: Rachunek różniczkowy i całkowy, teoria, przykłady, ćwiczenia. Podręcznik dla studentów farmacji. PZWL, Warszawa 2000 2. Traczyk T.: Elementy matematyki wyższej. PZWL, Warszawa 1981		
19.2. Uzupełniająca 1. Martin J.: Podstawy matematyki i statystyki dla biologów, lekarzy i farmaceutów. PZWL, Warszawa 1992 2. Krysicki W., Włodarski L.: Analiza matematyczna w zadaniach, cz. I i II. PWN, Warszawa 2003		
20. Inne przydatne informacje o module/przedmiocie		
20.1. Liczebność grup	Grupa ćwiczeniowa – 10 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	pokój wykładowcy 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 potrafi posługiwać się komputerem	student potrafi za pomocą prowadzącego wprowadzić dane do komputera	student posiada wiedzę z zakresu oprogramowania użytkowego pozwalającego na ich zastosowanie w życiu codziennym i zawodowym, potrafi przeprowadzić analizę komputerową	student potrafi posługiwać się oprogramowaniem użytkowego pozwalającego na ich zastosowanie w życiu codziennym i zawodowym oraz specjalistycznym, potrafi przeprowadzić analizę komputerową
Efekt 02	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 03	student nie posiada wiadomości z rachunku prawdopodobieństwa, nie zna pojęć statystycznych	student potrafi wymienić pojęcia statystyczne	student na podstawie wiadomości z rachunku prawdopodobieństwa i znajomości pojęć statystycznych potrafi dokonać analizę statystyczną	student na podstawie wiadomości z rachunku prawdopodobieństwa i znajomości pojęć statystycznych potrafi dokonać analizę statystyczną oraz przedyskutować otrzymane wyniki
Efekt 04	- student nie zna rachunku różniczkowego, całkowego i równań różniczkowych - student nie potrafi samodzielnie dokonać matematycznych obliczeń	- student potrafi posługiwać się wzorami z zakresu rachunku różniczkowego, całkowego i równań różniczkowych - student zna wzory i definicje pozwalające dokonać matematycznych obliczeń	- student potrafi samodzielnie rozwiązać zadanie posługując się znajomością wzorów z zakresu rachunku różniczkowego, całkowego i równań różniczkowych - student potrafi samodzielnie dokonać matematyczne obliczenia	- student potrafi samodzielnie rozwiązać zadanie posługując się znajomością wzorów i ich wyprowadzeń z zakresu rachunku różniczkowego, całkowego i równań różniczkowych - student potrafi samodzielnie dokonać matematyczne obliczenia, zna wyprowadzenia wzorów
Efekt 05	student nie potrafi wymienić i opisać matematycznych procesów zachodzących w	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

	przyrodzie			przykłady
Efekt 06	- 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 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 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 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
Efekt 07	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 08	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 09	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”