

Rok akademicki:	2018/19	Grupa przedmiotów:	podstawowe	Numer katalogowy:	
-----------------	---------	--------------------	------------	-------------------	--

Nazwa przedmiotu <sup>1)</sup> :	<b>Matematyka</b>			ECTS <sup>2)</sup>	<b>3</b>
Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski <sup>3)</sup> :	Mathematics				
Kierunek studiów <sup>4)</sup> :	Biologia				
Koordinator przedmiotu <sup>5)</sup> :	dr Anna Rajfura				
Prowadzący zajęcia <sup>6)</sup> :	Wykłady: dr Anna Rajfura, ćwiczenia: dr Anna Rajfura, dr Elżbieta Wójcik-Gront				
Jednostka realizująca <sup>7)</sup> :	Wydział Rolnictwa i Biologii, Katedra Doświadczalnictwa i Bioinformatyki				
Wydział, dla którego przedmiot jest realizowany <sup>8)</sup> :					
Status przedmiotu <sup>9)</sup> :	a) przedmiot podstawowy	b) stopień I, rok I	c) studia stacjonarne		
Cykl dydaktyczny <sup>10)</sup> :	semestr zimowy	jęz. wykładowy <sup>11)</sup> : polski			
Założenia i cele przedmiotu <sup>12)</sup> :	Celem przedmiotu Matematyka jest przekazanie studentom wiedzy na temat metod matematycznych stosowanych do opisu zjawisk przyrodniczych przy użyciu modeli matematycznych deterministycznych i statystycznych.				
Formy dydaktyczne, liczba godzin <sup>13)</sup> :	a) wykład;	liczba godzin: 15			
	b) ćwiczenia audytorjne;	liczba godzin: 30			
Metody dydaktyczne <sup>14)</sup> :	Zadania problemowe i obliczeniowe, dyskusja, rozwiązywanie problemu z analizą i interpretacją wyników, indywidualne prace studentów, konsultacje.				
Pełny opis przedmiotu <sup>15)</sup> :	<p><b>Wykłady.</b> Macierze – działania na macierzach, wyznacznik, macierzowe metody rozwiązywania układów równań liniowych, wzory Cramera. Ciągi i szeregi liczbowe. Granica ciągu. Matematyczne modele wzrostu populacji w czasie dyskretnym. Własności funkcji jednej zmiennej. Zastosowanie pochodnej do badania monotoniczności i ekstremów lokalnych. Całka nieoznaczona, oznaczona, całka niewłaściwa. Funkcje wielu zmiennych, pochodna cząstkowa, różniczka zupełna, całki wielokrotne. Równania różniczkowe zwyczajne. Model Malthusa, model Verhulsta, krzywa logistyczna – interpretacja przyrodnicza. Elementy teorii prawdopodobieństwa - zmienna losowa, funkcja rozkładu, dystrybuanta, charakterystyki zmiennej losowej. Rozkłady skokowe: dwupunktowy, dwumianowy, Poissona. Rozkłady ciągłe: jednostajny na odcinku, normalny. Rozkłady z próby: chi-kwadrat, t-Studenta, F-Fishera. Estymacja: przedziały ufności dla średniej, wariancji, odchylenia standardowego z rozkładu normalnego oraz frakcji z rozkładu dwumianowego. Testowanie hipotez statystycznych. Hipotezy parametryczne: o średniej, porównaniu dwóch średnich, dwóch wariancji z rozkładu normalnego; porównaniu dwóch frakcji z rozkładu dwumianowego. Badanie zależności dwóch cech ilościowych - analiza korelacji i regresji prostej.</p> <p><b>Ćwiczenia audytorjne.</b> Praca z wykorzystaniem programu do obliczeń symbolicznych wxMaxima w wersji stacjonarnej oraz online (bezpłatny). Działania na macierzach. Obliczanie wyznacznika. Rozwiązywanie układu równań liniowych Cramera. Obliczanie granic ciągów. Badanie przebiegu zmienności funkcji. Obliczanie całki nieoznaczonej, oznaczonej, niewłaściwej. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych metodą rozdzielania zmiennych. Obliczanie prawdopodobieństwa zdarzeń przy wykorzystaniu tablic statystycznych dystrybuanty rozkładu normalnego. Wyznaczanie ocen punktowych i przedziałowych dla średniej, odchylenia standardowego, frakcji. Weryfikowanie hipotez statystycznych z wykorzystaniem testów: t-Studenta, F-Fishera, chi-kwadrat. Badanie współzależności i zależności cech - analiza korelacji i regresji prostej. Interpretacja wyników, wnioski merytoryczne.</p>				
Wymagania formalne (przedmioty wprowadzające) <sup>16)</sup> :					
Założenia wstępne <sup>17)</sup> :	Wiedza z matematyki na poziomie podstawowym szkoły ponadgimnazjalnej: umiejętność przekształcania wyrażeń algebraicznych, znajomość wzorów skróconego mnożenia, ogólnych własności funkcji, obliczania średniej arytmetycznej, odchylenia standardowego; obliczania prawdopodobieństwa ze wzoru Laplace'a.				
Efekty kształcenia <sup>18)</sup> :	01. Umie zidentyfikować i rozwiązać układ równań liniowych Cramera. 02. Zna schemat badania przebiegu zmienności funkcji, umie przedstawić wyniki badania funkcji na wykresie. 03. Umie wyznaczyć całkę nieoznaczoną; zinterpretować oznaczoną. 04. Umie przedstawić wybrane zjawiska przyrodnicze z zastosowaniem równania różniczkowego zwyczajnego o zmiennych rozdzielonych, podać rozwiązanie i interpretację przyrodniczą.	05. Rozumie ideę estymacji przedziałowej parametru populacyjnego, umie wyznaczyć przedziały ufności i zinterpretować otrzymane wyniki. 06. Rozumie ideę testu statystycznego, umie przeprowadzić weryfikację podstawowych hipotez statystycznych i zinterpretować otrzymane wyniki. 07. Umie zastosować program do obliczeń symbolicznych wxMaxima przy rozwiązywaniu zadań matematycznych.			
Sposób weryfikacji efektów kształcenia <sup>19)</sup> :	01-06: dyskusja zdefiniowanego problemu (oceniana jest aktywność studenta na ćwiczeniach) oraz sprawdziany pisemne oraz prace domowe, 07: sprawdzian przy komputerze z wykorzystaniem pakietu wxMaxima.				
Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia <sup>20)</sup> :	Sprawdziany pisemne oraz pisemne prace domowe z zadań rozwiązywanych przy użyciu wzorów, tablic statystycznych i kalkulatora, sprawdzian przy komputerze z wykorzystaniem pakietu wxMaxima.				

Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową <sup>21)</sup> :	Punkty ze sprawdzianów pisemnych i prac domowych – 75%, aktywność na ćwiczeniach – 10%, punkty ze sprawdzianów z wykorzystaniem pakietu wxMaxima 15%.
Miejsce realizacji zajęć <sup>22)</sup> :	Sala wykładowa i audytorium. Samodzielna praca przy komputerze z wykorzystaniem pakietu wxMaxima.
Literatura podstawowa i uzupełniająca <sup>23)</sup> :	
<p><i>Podstawowa</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bodnar M. – Zbiór zadań z matematyki dla biologów, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego 2008</li> <li>2. Gołaszewski J., Puzio-Idzkowska M., Stawiana-Kosiorek A., Załuski D. – Statystyka dla przyrodników z przykładami i zadaniami, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego 2003</li> <li>3. Krysicki W., Włodarski L. – Analiza matematyczna w zadaniach, PWN, części I-II, (zbiór zadań)</li> <li>4. Łomnicki A. - Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. PWN, Warszawa 2000</li> <li>5. Wrzosek D. – Matematyka dla biologów, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego 2008</li> <li>6. Zieliński A. – Wykłady z matematyki praktycznej, Fundacja „Rozwój SGGW” 1999</li> </ol> <p><i>Uzupełniająca</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Foryś U. – Matematyka w biologii, WNT 2005</li> <li>2. Kala R. - Statystyka dla przyrodników. Wydawnictwo AR w Poznaniu 2002</li> <li>3. Koronacki J. – Statystyka dla studiów techniczno-przyrodniczych</li> <li>4. McQuarrie D. A. – Matematyka dla przyrodników i inżynierów, tomy 1-3, PWN 2005</li> <li>5. Murray A. D. – Wprowadzenie do biostatystyki, PWN 2006</li> <li>6. Smith J. M. – Matematyka w biologii, Wiedza Powszechna 1974</li> <li>7. Stankiewicz W., Wojtowicz J. – Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, PWN, części I-II</li> <li>8. Watała C. – Biostatystyka, α-medica press 2002</li> <li>9. Wójcik A. – Statystyka matematyczna, Wydawnictwo SGGW AR 1993</li> <li>10. Zieliński W. - Tablice statystyczne. Fundacja "Rozwój SGGW", Warszawa 1996</li> </ol> <p><a href="http://maxima-online.org/">http://maxima-online.org/</a></p>	
UWAGI <sup>24)</sup> : Oceny w przedziałach procentowych zdobytych punktów: od 50% ocena dostateczna, od 60% dostateczna plus, od 70% dobra, od 80% dobra plus, od 90% bardzo dobra.	

### Wskaźniki ilościowe charakteryzujące modul/przedmiot<sup>25)</sup> :

Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia <sup>19)</sup> - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS <sup>2)</sup> :	Godziny/ECTS
Wykłady	15 h
Ćwiczenia w sali audytorium	30 h
Samodzielne opracowanie zadań domowych pisemnych	22 h
Samodzielne opracowanie zadań domowych przy komputerze	10 h
Udział w konsultacjach	2 h
Obecność na sprawdzianie przy komputerze	1 h
<b>Razem</b>	<b>80 h</b> <b>3,0 ECTS</b>
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:	
Wykłady	15 h
Ćwiczenia w sali audytorium	30 h
Udział w konsultacjach	2 h
Obecność na sprawdzianie przy komputerze	1 h
<b>Razem</b>	<b>48 h</b> <b>1,8 (2) ECTS</b>
Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:	
Samodzielne opracowanie zadań domowych pisemnych	22 h
Samodzielne opracowanie zadań domowych przy komputerze	10 h
<b>Razem</b>	<b>32 h</b> <b>1,2 (1) ECTS</b>

### Tabela zgodności kierunkowych efektów kształcenia efektami przedmiotu<sup>26)</sup>

Nr /symbol efektu	Wymienione w wierszu efekty kształcenia:	Odniesienie do efektów dla programu kształcenia na kierunku
01	Umie zidentyfikować i rozwiązać układ równań liniowych Cramera.	K_W03, K_U11
02	Zna schemat badania przebiegu zmienności funkcji, umie przedstawić wyniki badania funkcji na wykresie.	K_W03, K_U11
03	Umie wyznaczyć całość nieoznaczoną; zinterpretować oznaczoną.	K_W03, K_U11
04	Umie przedstawić wybrane zjawiska przyrodnicze z zastosowaniem równania różniczkowego zwyčajnego o zmiennych rozdzielonych, podać rozwiązanie i interpretację przyrodniczą.	K_W02, K_U11
05	Rozumie ideę estymacji przedziałowej parametru populacyjnego, umie wyznaczyć przedziały ufności i zinterpretować otrzymane wyniki.	K_W02, K_W07, K_U11
06	Rozumie ideę testu statystycznego, umie przeprowadzić weryfikację podstawowych hipotez statystycznych i zinterpretować otrzymane wyniki.	K_W02, K_W07, K_U05, K_U11
07	Umie zastosować program do obliczeń symbolicznych wxMaxima przy rozwiązywaniu zadań matematycznych.	K_W07, K_U05, K_U11