

|                               |                   |      |          |
|-------------------------------|-------------------|------|----------|
| Nazwa zajęć:                  | <b>Matematyka</b> | ECTS | <b>3</b> |
| Nazwa zajęć w j. angielskim:  | Mathematics       |      |          |
| Zajęcia dla kierunku studiów: | Biologia          |      |          |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| Język wykładowy: polski   |   | Poziom studiów: I   |   |
| Forma studiów: <input checked="" type="checkbox"/> stacjonarne<br><input type="checkbox"/> niestacjonarne | Status zajęć: <input checked="" type="checkbox"/> podstawowe<br><input type="checkbox"/> kierunkowe | <input checked="" type="checkbox"/> obowiązkowe<br><input type="checkbox"/> do wyboru | Numer semestru: 1<br><input checked="" type="checkbox"/> semestr zimowy<br><input type="checkbox"/> semestr letni |
| Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik):   |   | 2019/2020   | Numer katalogowy: <b>ROL-B-1S-01Z-6_19</b>  |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| Koordinator zajęć:                                   | dr Anna Rajfura   |  |   |
| Prowadzący zajęcia:                                  | Pracownicy Katedry Doświadczalnictwa i Bioinformatyki   |  |   |
| Jednostka realizująca:                               | Wydział Rolnictwa i Biologii, Katedra Doświadczalnictwa i Bioinformatyki  |  |   |
| Jednostka zlecająca:                                 | Wydział Rolnictwa i Biologii  |  |   |
| Założenia, cele i opis zajęć:                        | <p><b>Cel.</b> Zapoznanie studentów z narzędziami matematycznymi stosowanymi do opisu zjawisk przyrodniczych przy użyciu modeli matematycznych.</p> <p><b>Zakres wykładów.</b> Macierze: działania na macierzach, wyznacznik, macierzowe metody rozwiązywania układów równań liniowych, wzory Cramera (2h). Ciągi i szeregi liczbowe, granica ciągu (1h). Matematyczne modele wzrostu populacji w czasie dyskretnym (1h). Własności funkcji jednej zmiennej (1h). Pochodna i jej zastosowanie do badania monotoniczności i ekstremów lokalnych (2h). Całka nieoznaczona, oznaczona, całka niewłaściwa - zastosowania (2h). Funkcje wielu zmiennych, pochodna cząstkowa, różniczka zupełna, całki wielokrotne (1h). Równania różniczkowe zwyczajne. Model Malthusa, model Verhulsta, krzywa logistyczna – interpretacja przyrodnicza (2h). Elementy teorii prawdopodobieństwa - zmienna losowa, funkcja rozkładu, dystrybuanta, charakterystyki zmiennej losowej. Rozkłady skokowe: dwupunktowy, dwumianowy, Poissona. Rozkłady ciągłe: jednostajny, normalny. Rozkłady z próby: <i>chi</i>-kwadrat, <i>t</i>-Studenta, <i>F</i>-Fishera (2h). Przedstawienie zastosowań programu do obliczeń symbolicznych <i>Maxima</i> (bezpłatny) (1h).</p> <p><b>Tematyka ćwiczeń.</b> Działania na macierzach. Obliczanie wyznacznika. Rozwiązywanie układu równań liniowych Cramera (6h). Obliczanie granic ciągów (2h). Obliczanie granic funkcji, wyznaczanie asymptot (4h). Badanie przebiegu zmienności funkcji (4h). Obliczanie całki nieoznaczonej (2h). Zastosowania całki oznaczonej, niewłaściwej (2h). Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych metodą rozdzielania zmiennych, zastosowania do opisu zjawisk przyrodniczych (4h). Rozkłady skokowe, rozkład dwumianowy (2h). Obliczanie prawdopodobieństwa zdarzeń przy wykorzystaniu tablic statystycznych dystrybuanty rozkładu normalnego (2h). Opisywanie zależności cech - funkcja regresji liniowej (2h).</p> |  |   |
| Formy dydaktyczne, liczba godzin:                    | W – wykład, liczba godzin – 15<br>C – ćwiczenia audytoryjne, liczba godzin – 30   |  |   |
| Metody dydaktyczne:                                  | Wykład, ćwiczenia pod kierunkiem osoby prowadzącej zajęcia – analiza problemu ze wskazaniem metody rozwiązywania, interpretacja wyniku, samodzielna praca studenta z zadaniami problemowymi i obliczeniowymi, dyskusja, konsultacje.  |  |   |
| Wymagania formalne i założenia wstępne:              | 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 uczenia się:                                  | <p>Wiedza:</p> <p>W1 – Student identyfikuje układ równań liniowych Cramera przy zastosowaniu zapisu macierzowego.</p> <p>W2 – Student zna schemat badania przebiegu zmienności funkcji, rozumie wyniki badania funkcji przedstawione na wykresie.</p> <p>W3 – Student rozumie zapis przebiegu zjawiska przyrodniczego z zastosowaniem równania różniczkowego.</p> <p>W4 – Student zna możliwości zastosowania programu do obliczeń symbolicznych <i>Maxima</i> przy rozwiązywaniu zadań matematycznych.</p>   | <p>Umiejętności:</p> <p>U1 – Student rozwiązuje układ równań liniowych Cramera przy zastosowaniu wzorów Cramera.</p> <p>U2 – Student wykonuje badanie przebiegu zmienności funkcji, umie przedstawić wyniki na wykresie.</p> <p>U3 – Student umie wyznaczyć całkę nieoznaczoną; zinterpretować całkę oznaczoną.</p> <p>U4 – Student przedstawia wybrane zjawiska przyrodnicze z zastosowaniem równania różniczkowego zwyczajnego o zmiennych rozdzielonych, wyznacza rozwiązanie, podaje interpretację przyrodniczą.</p> | <p>Kompetencje:</p> <p>K1 – Student jest gotów do współpracy z matematykami w zakresie stosowania narzędzi matematycznych do budowania modeli dla zjawisk przyrodniczych.</p> |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się:              | W1-W4, U1-U4 – dyskusja zdefiniowanego problemu, sprawdziany pisemne, prace domowe<br>K1 – dyskusja   |  |   |
| Forma dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się: | Sprawdziany pisemne, prace domowe pisemne   |  |   |

|   |  |
|---|--|
| Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową:  | Sprawdziany pisemne i prace domowe – 90%, aktywność na ćwiczeniach – 10% |
| Miejsce realizacji zajęć:   | Sala wykładowa i audytoryjna   |
| Literatura podstawowa i uzupełniająca:  |  |
| <b>Podstawowa</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bodnar M. – <i>Zbiór zadań z matematyki dla biologów</i>, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2013</li> <li>2. Krysicki W., Włodarski L. – <i>Analiza matematyczna w zadaniach</i>, części I-II, PWN Warszawa 2015</li> <li>3. Łomnicki A. – <i>Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników</i>. PWN Warszawa 2016</li> <li>4. Wrzosek D. – <i>Matematyka dla biologów</i>, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2010</li> </ol>   |  |
| <b>Uzupełniająca</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Forys U. – <i>Matematyka w biologii</i>, WNT Warszawa 2005</li> <li>2. McQuarrie D. A. – <i>Matematyka dla przyrodników i inżynierów</i>, tomy 1-3, PWN Warszawa 2012</li> <li>3. Murray J. D. – <i>Wprowadzenie do biomatematyki</i>, PWN Warszawa 2006</li> <li>4. Stankiewicz W., Wojtovicz J. – <i>Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych</i>, części I-II, PWN Warszawa 2012</li> <li>5. Zieliński A. – <i>Wykłady z matematyki praktycznej</i>, Fundacja „Rozwój SGGW”, Warszawa 1999</li> <li>6. Zieliński W. – <i>Tablice statystyczne</i>. Fundacja "Rozwój SGGW", Warszawa 1996</li> </ol> |  |
| <a href="http://maxima-online.org/">http://maxima-online.org/</a>   |  |
| <b>UWAGI</b><br>inne godziny kontaktowe nie ujęte w pensum (konsultacje, egzaminy), liczba godzin: 15   |  |

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

|   |                 |
|---|-----------------|
| Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS: | <b>80 h</b>     |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:                                  | <b>1,7 ECTS</b> |

Tabela zgodności kierunkowych efektów uczenia się z efektami przedmiotu:

| kategoria efektu  | Efekty uczenia się dla zajęć:   | Odniesienie do efektów dla programu studiów dla kierunku | Oddziaływanie zajęć na efekt kierunkowy*) |
|-------------------|---|--|---|
| Wiedza – W1       | Student identyfikuje układ równań liniowych Cramera przy zastosowaniu zapisu macierzowego.  | K_W01, K_W06   | 2, 1                                      |
| Wiedza – W2       | Student zna schemat badania przebiegu zmienności funkcji, rozumie wyniki badania funkcji przedstawione na wykresie.   | K_W01, K_W06   | 2, 1                                      |
| Wiedza – W3       | Student rozumie zapis przebiegu zjawiska przyrodniczego z zastosowaniem równania różniczkowego.   | K_W01, K_W06   | 2, 1                                      |
| Wiedza – W4       | Student zna możliwości zastosowania programu do obliczeń symbolicznych <i>Maxima</i> przy rozwiązywaniu zadań matematycznych.   | K_W01, K_W06   | 2, 1                                      |
| Umiejętności – U1 | U1 – Student rozwiązuje układ równań liniowych Cramera przy zastosowaniu wzorów Cramera.  | K_U02  | 2   |
| Umiejętności – U2 | Student wykonuje badanie przebiegu zmienności funkcji, umie przedstawić wyniki na wykresie.   | K_U02  | 2   |
| Umiejętności – U3 | Student umie wyznaczyć całkę nieoznaczoną; zinterpretować oznaczoną.  | K_U02  | 2   |
| Umiejętności – U4 | Student przedstawia wybrane zjawiska przyrodnicze z zastosowaniem równania różniczkowego zwyczajnego o zmiennych rozdzielonych, rozwiązuje je, podaje interpretację przyrodniczą. | K_U02  | 2   |
| Kompetencje – K1  | K1 – Student jest gotów do współpracy z matematykami w zakresie stosowania narzędzi matematycznych do budowania modeli dla zjawisk przyrodniczych.                                | K_K01, K_K03   | 1, 1                                      |

\*)

3 – zaawansowany i szczegółowy,

2 – znaczący,

1 – podstawowy