

## Opis modułu kształcenia / przedmiotu (sylabus)

|                 |         |                    |  |                   |  |
|-----------------|---------|--------------------|--|-------------------|--|
| Rok akademicki: | 2017/18 | Grupa przedmiotów: |  | Numer katalogowy: |  |
|-----------------|---------|--------------------|--|-------------------|--|

|   |   |  |                |                           |          |
|---|---|--|----------------|---------------------------|----------|
| Nazwa przedmiotu <sup>1)</sup> :                                | <b>Matematyka i statystyka matematyczna</b>   |  |                | <b>ECTS <sup>2)</sup></b> | <b>5</b> |
| Tłumaczenie nazwy na jęz. angielski <sup>3)</sup> :             | Mathematics and Mathematical Statistics   |  |                |                           |          |
| Kierunek studiów <sup>4)</sup> :                                | Rolnictwo   |  |                |                           |          |
| Koordinator przedmiotu <sup>5)</sup> :                          | Dr Anna Rajfura   |  |                |                           |          |
| Prowadzący zajęcia <sup>6)</sup> :                              | Pracownicy Katedry Doświadczalnictwa i Bioinformatyki: dr Adriana Derejko, dr Anna Rajfura, dr Agnieszka Wnuk   |  |                |                           |          |
| 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) stacjonarne |                           |          |
| Cykl dydaktyczny <sup>10)</sup> :                               | Semestr letni   | Jęz. wykładowy <sup>11)</sup> : polski |                |                           |          |
| Założenia i cele przedmiotu <sup>12)</sup> :                    | Przekazanie studentom wiedzy na temat metod statystyki opisowej i wnioskowania statystycznego, w tym podstaw estymacji i weryfikacji hipotez; przedstawienie zastosowania metod statystyki matematycznej: analizy wariancji, korelacji i regresji w doświadczalnictwie rolniczym.   |  |                |                           |          |
| Formy dydaktyczne, liczba godzin <sup>13)</sup> :               | a) wykład – 30 godzin<br>b) ćwiczenia w sali komputerowej – 30 godzin   |  |                |                           |          |
| 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> Elementy statystyki opisowej; rozkład empiryczny, opis parametryczny - parametry położenia, rozrzutu, asymetrii. Aksjomatyczna definicja oraz własności prawdopodobieństwa. Zmienna losowa, funkcja rozkładu p-stwa, funkcja dystrybuanty, charakterystyki zmiennej losowej: wartość oczekiwana, wariancja, odchylenie standardowe. Rozkłady skokowe: dwupunktowy, dwumianowy, Poissona. Rozkłady ciągłe: równomierny, normalny. Rozkłady z próby: chi-kwadrat, t-Studenta, F-Fishera. Estymacja punktowa i przedziałowa parametrów zmiennej losowej: średniej, wariancji, odchylenia standardowego z rozkładu normalnego oraz frakcji z rozkładu dwumianowego. Przedziały ufności dla różnicy średnich, ilorazu wariancji z rozkładów normalnych. Testowanie hipotez statystycznych. Hipotezy parametryczne: o średniej, porównaniu dwóch średnich, dwóch wariancji z rozkładu normalnego; porównanie dwóch frakcji z rozkładu dwumianowego. Podstawy planowania doświadczeń czynnikowych: doświadczenie jednoczynnikowe w układzie całkowicie losowym, model stały. Hipoteza o równości wielu średnich dla zmiennych losowych o rozkładach normalnych, jednoczynnikowa analiza wariancji, porównania szczegółowe. Badanie zależności między dwiema cechami - analiza korelacji i regresji prostej, korelacja rang. Badanie zgodności rozkładu cechy z rozkładem teoretycznym; badanie współzależności dwóch cech skokowych - test chi-kwadrat.</p> <p><b>Ćwiczenia w sali komputerowej.</b> Zadania wykonywane przy wykorzystaniu arkusza kalkulacyjnego lub pakietu statystycznego: wyznaczanie rozkładu empirycznego (szereg rozdzielczy, histogram, wielobok częstości, dystrybuanta empiryczna) oraz wykonanie opisu parametrycznego (średnia arytmetyczna, wariancja, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności) przykładowych danych doświadczalnych; obliczanie prawdopodobieństw zdarzeń z rozkładu dwumianowego oraz normalnego; wyznaczanie ocen punktowych i przedziałów ufności dla średniej, wariancji, odchylenia standardowego z rozkładu normalnego oraz frakcji z rozkładu dwumianowego; różnicy średnich, ilorazu wariancji z rozkładów normalnych; weryfikowanie hipotez statystycznych z wykorzystaniem testów: t-Studenta, F-Fishera-Snedecora, u, chi-kwadrat; analiza wyników doświadczenia jednoczynnikowego metodą analizy wariancji, wykonanie porównań szczegółowych według procedury Tukeya; badanie współzależności i zależności cech - przeprowadzenie analizy korelacji i regresji prostej, korelacji rang; wykonanie badania zgodności rozkładu cechy z rozkładem teoretycznym; badania współzależności dwóch cech skokowych za pomocą testu chi-kwadrat. 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. Umiejętności: obliczania średniej arytmetycznej, odchylenia standardowego, mediany, prawdopodobieństwa ze wzoru Laplace'a, odczytywania z wykresu własności funkcji, obliczania wartości dla ustalonego argumentu.  |  |                |                           |          |

|  |  |   |
|--|--|---|
| Efekty kształcenia <sup>18)</sup> :  | 01. Umie przedstawić typowy problem merytoryczny za pomocą metody statystycznej.<br>02. Zna podstawowe rozkłady teoretyczne używane do modelowania zjawisk przyrodniczych.<br>03. Zna zasady wykonywania statystycznego opisu danych.<br>04. Potrafi wykonać rozkład empiryczny cechy i wyznaczyć parametry.<br>05. Potrafi wykonać estymację parametrów populacyjnych i zinterpretować otrzymane wyniki.  | 06. Potrafi przeprowadzić weryfikację podstawowych hipotez statystycznych i zinterpretować otrzymane wyniki.<br>07. Umie zastosować metodę analizy wariancji dla wyników doświadczenia jednoczynnikowego.<br>08. Umie wykonać badanie współzależności i zależności cech.<br>09. Umie zastosować statystyczne funkcje arkusza kalkulacyjnego oraz wyspecjalizowanego pakietu statystycznego.,<br>10. Umie korzystać z tablic statystycznych. |
| Sposób weryfikacji efektów kształcenia <sup>19)</sup> :  | 01 - dyskusja zdefiniowanego problemu (aktywność)<br>04, 05, 06, 07, 08, 09 – kolokwium pisemne z ćwiczeń przy komputerze (wyniki zadań obliczeniowych otrzymywane z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego oraz pakietu statystycznego, pisemna interpretacja i wnioski),<br>02, 03, 05, 06, 07, 08, 10 - egzamin pisemny (odpowiedzi na pytania pytań i rozwiązania zadań otrzymywane z wykorzystaniem wzorów, tablic statystycznych i kalkulatora) |   |
| Forma dokumentacji osiągniętych efektów kształcenia <sup>20)</sup> :   | Ocenione prace pisemne: kolokwia, egzaminy   |   |
| Elementy i wagi mające wpływ na ocenę końcową <sup>21)</sup> :   | kolokwium – 50%, egzamin - 50% (dopuszczenie do egzaminu po zdobyciu co najmniej 50% maksymalnej sumy punktów z kolokwium)   |   |
| Miejsce realizacji zajęć <sup>22)</sup> :  | Sala wykładowa i komputerowa.  |   |
| Literatura podstawowa i uzupełniająca <sup>23)</sup> :<br><i>Podstawowa</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>Gołaszewski J., Puzio-Idzkowska M., Stawiana-Kosiorek A., Załuski D. 2003. Statystyka dla przyrodników z przykładami i zadaniami. Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn.</li> <li>Wójcik A.R. 1993. Statystyka matematyczna. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.</li> <li>Kala R. 2002. Statystyka dla przyrodników. Wydawnictwo AR w Poznaniu.</li> <li>Mądry W. 2000. Doświadczalnictwo. Doświadczenia czynnikowe. Fundacja „Rozwój SGGW”, Warszawa.</li> <li>Oktaba W. 1980. Elementy statystyki matematycznej i metodyka doświadczalnictwa. PWN, Warszawa.</li> <li>Zieliński W. 1996. Tablice statystyczne. Fundacja "Rozwój SGGW", Warszawa.</li> </ol> <i>Uzupełniająca</i> <ol style="list-style-type: none"> <li>Draper N.R., Smith H. 1973. Analiza regresji stosowana. PWN, Warszawa.</li> <li>Kassyk-Rokicka H. 1999. Statystyka nie jest trudna. Mierniki statystyczne. PWE, Warszawa.</li> <li>Kłonecki W. 1999. Statystyka dla inżynierów. PWN, Warszawa.</li> <li>Luszniewicz A. 1998. Statystyka nie jest trudna. Metody wnioskowania statystycznego. PWE, Warszawa.</li> <li>Łomnicki A. 2000. Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. PWN, Warszawa.</li> <li>Makać W., Urbanek-Krzysztofiak D. 1995. Metody opisu statystycznego. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.</li> <li>Zieliński W. 1997. Wybrane testy statystyczne. Fundacja „Rozwój SGGW”, Warszawa .</li> <li>Zieliński W. 1998. Analiza regresji. Fundacja „Rozwój SGGW”, Warszawa.</li> </ol> |  |   |
| 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 moduł/przedmiot<sup>25)</sup> :

| Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia <sup>18)</sup> - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS <sup>2)</sup> : | Godziny/ECTS                |
|---|-----------------------------|
| Wykłady   | 30                          |
| Ćwiczenia w sali komputerowej   | 30                          |
| Opracowanie zadań przeznaczonych do samodzielnych ćwiczeń   | 30                          |
| Przygotowanie do kolokwium pisemnego  | 15                          |
| Przygotowanie do egzaminu pisemnego   | 30                          |
| Udział w konsultacjach  | 3                           |
| Obecność na egzaminie   | 2                           |
| <b>Razem</b>  | <b>140</b><br>5 ECTS        |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:   |                             |
| Wykłady   | 30                          |
| Ćwiczenia w sali komputerowej   | 30                          |
| Udział w konsultacjach  | 3                           |
| Obecność na egzaminie   | 2                           |
| <b>Razem</b>  | <b>65</b><br>2,3 (2,5) ECTS |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne, projektowe, itp.:  |                             |
| Ćwiczenia w sali komputerowej   | 30                          |
| Opracowanie zadań przeznaczonych do samodzielnych ćwiczeń   | 30                          |

|                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| Udział w konsultacjach | 3                           |
| Razem                  | <b>63</b><br>2,3 (2,5) ECTS |

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 przedstawić typowy problem merytoryczny za pomocą metody statystycznej.                                | K1A_W03; K1A_U01, K1A_K01, K1A_K02, K1A_K03                 |
| 02                | Zna podstawowe rozkłady teoretyczne używane do modelowania zjawisk przyrodniczych.                          | K1A_W03;  |
| 03                | Zna zasady wykonywania statystycznego opisu danych.   | K1A_W03; K1A_U04  |
| 04                | Potrafi wykonać rozkład empiryczny i wyznaczyć parametry.   | K1A_W03; K1A_U04  |
| 05                | Potrafi wykonać estymację parametrów populacyjnych i zinterpretować otrzymane wyniki.                       | K1A_W03; K1A_U04  |
| 06                | Potrafi przeprowadzić weryfikację podstawowych hipotez statystycznych i zinterpretować otrzymane wyniki.    | K1A_W03; K1A_U04  |
| 07                | Umie zastosować statystyczne funkcje arkusza kalkulacyjnego oraz wyspecjalizowanego pakietu statystycznego. | K1A_W01; K1A_W03, K1A_U07, K1A_K01, K1A_K02, K1A_K03        |