**SYLABUS PRZEDMIOTU/MODUŁU ZAJĘĆ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim:  Matematyka w naukach przyrodniczych  Maths for environmental sciences | | |
|  | Dyscyplina:  Nauki o Ziemi i środowisku  Nauki biologiczne | | |
|  | Język wykładowy:  Język polski | | |
|  | Jednostka prowadząca przedmiot:  Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska, Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Zakład Geoinformatyki i Kartografii  Wydział Nauk Biologicznych, Zakład Ekologii, Biogeochemii i Ochrony Środowiska | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu  76-OS-S1-E1-MatNP | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*:  obowiązkowy | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność):  Ochrona środowiska | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień, II stopień, jednolite studia magisterskie)*:  I stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*):  I | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*:  zimowy | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin:  Wykład: 15  Ćwiczenia: 15  Metody uczenia się  Wykład multimedialny, prezentacja, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań in silico | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia:  Koordynator: dr inż. Matylda Witek-Kasprzak  Wykładowca: dr inż. Matylda Witek-Kasprzak, dr hab. Piotr Kosiba  Prowadzący ćwiczenia: dr inż. Matylda Witek-Kasprzak, dr hab. Piotr Kosiba | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu:  wiedza z matematyki, biologii i informatyki na poziomie szkoły średniej. | | |
|  | Cele kształcenia dla przedmiotu:  Kształcenie twórczego i logicznego myślenia, ścisłego wyrażania myśli, formułowania problemów z zakresu nauk przyrodniczych i rozwiązywania ich przy wykorzystaniu narzędzi matematyczno-statystycznych. Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami i narzędziami matematyki oraz elementami statystyki w analizie struktury i dynamiki zjawisk i procesów przyrodniczych, ich prawidłowościami. Nabycie umiejętności użycia technik matematycznych i statystycznych do opracowania wyników badań własnych. | | |
|  | Treści programowe:  - realizowane w sposób tradycyjny (T):  Wykład:  Algebra liniowa: wektory na płaszczyźnie i w przestrzeni trójwymiarowej, macierz drugiego i trzeciego stopnia. Wyznaczniki macierzy. Macierz odwrotna, symetryczna, osobliwa. Analiza matematyczna: funkcje rzeczywiste jednej zmiennej (liniowa, wielomianowa, wykładnicza, logarytmiczna i funkcje trygonometryczne). Dziedzina i przeciwdziedzina funkcji, zbiór wartości funkcji. Granica funkcji jednej zmiennej. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Badanie przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej. Algebra liniowa: wektory na płaszczyźnie i w przestrzeni trójwymiarowej, macierz drugiego i trzeciego stopnia. Wyznaczniki macierzy. Macierz odwrotna, symetryczna, osobliwa.  Rachunek prawdopodobieństwa teoria, terminologia i definicje. Prawo wielkich liczb i schemat Bernoulliego, masowość zdarzeń. Prawidłowości statystyczne i etapy badania statystycznego, zbiorowość i jednostka statystyczna. Typy skal pomiaru cech obiektu, zmienna losowa skokowa i ciągła. Charakterystyki empiryczne i estymacja. Rozkłady statystyczne. Modele matematyczne w naukach przyrodniczych.  Ćwiczenia:  Działania na wektorach w przestrzeni dwu- i trójwymiarowej (dodawanie, odejmowanie, iloczyn skalarny i jego własności, kąt między wektorami), rachunek macierzowy (działania na macierzach, wyznaczanie macierzy odwrotnej, obliczanie wyznaczników), wykorzystanie macierzy do rozwiązywania układów równań. Własności omówionych na wykładzie funkcji jednej zmiennej (dziedzina, zbiór wartości, ciągłość, ograniczenia, monotoniczność), wykresy funkcji i ich transformacje, złożenia funkcji. Równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne. Granice funkcji w punkcie i nieskończoności. Rachunek pochodnych i jego wykorzystanie do badania monotoniczności, wklęsłości i wypukłości funkcji oraz wyznaczania ekstremów. Badanie przebiegu zmienności funkcji.  Pomiary morfometryczne in silico, metodyka i metody pomiaru cech. Estymacja parametrów populacji statystycznej i metoda szeregu rozdzielczego. Wyznaczanie próby reprezentatywnej, metody i rodzaje doboru losowego próby. Modele matematyczne w ocenie i analizie typu struktury przestrzennej populacji, i równowagi kationowej. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się:  W\_1 Wyjaśnia podstawowe definicje, terminy i pojęcia w zakresie nauk matematyczno-statystycznych i przyrodniczych.  W\_2 Zna metody matematyczne i statystyczne dla ilościowego i jakościowego opisu obiektów przyrodniczych.  W\_3 Zna podstawowe programy komputerowe pomocne w pracy naukowej i działalności zawodowej.  U\_1 Stosuje podstawowe techniki analityczne użyteczne w ochronie środowiska.  U\_2 Analizuje stan środowiska przy pomocy metod matematycznych, w tym statystycznych.  U\_3 Prawidłowo interpretuje wyniki pomiarów i obserwacji.  K\_1 Dąży do konieczności kontroli i wdrażania nowych technik numerycznych w badaniu stanu środowiska.  K\_2 Docenia rolę komunikowania się w pracy i w zespole.  K\_3 Jest aktywny w podejmowaniu przedsięwzięć zawodowych. | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się  K\_W07  K\_W08  K\_W12  K\_U01  K\_U07  K\_U09  K\_K01  K\_K04  K\_K07 | |
|  | Literatura obowiązkowa i zalecana *(źródła, opracowania, podręczniki, itp.)*:  Literatura obowiązkowa:  TIBCO Software Inc. 2017. Statistica (data analysis software system), version 13. http://statistica.io. (program, pomoc i bibliografia).  Łomnicki A. 2014. Wprowadzenie do statystyki dla przyrodników. PWN, Warszawa.  StatSoft. Inc. 2006. Elektroniczny Podręcznik Statystyki PL, Kraków, WEB: http://www.statsoft.pl/textbook/stathome.html;  http://www.naukowiec.org/  Gewert M., Skoczylas Z. 2009. Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS;  Jurlewicz T., Skoczylas Z. 2009. Algebra i geometria analityczna. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS;  Literatura zalecana:  Krysicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M. 2019. Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, część I, II. PWN, Warszawa,  Bledzki, L. A., 2006. Geometric morphometrics: Geometric shape analysis. Morfometria  geometryczna, geometryczna analiza kształtu. [in Polish], Bioskop, pp. 23-24.  https://www.researchgate.net/publication/233836423\_Morfometria\_geometryczna\_geometryczna\_analiza\_ksztaltu | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:  wykład:  - zaliczenie pisemne (T): K\_W07, K\_W08, K\_W12, K\_U01, K\_U09, K\_K01  ćwiczenia:  - kolokwium praktyczne z rozwiązywania m.in. zadań *in silico* (T): K\_W08, K\_W12, K\_U01, K\_U07, K\_U09, K\_K04, K\_K07 | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu:  - realizowane w sposób tradycyjny (T):  - ciągła kontrola obecności na wykładach i ćwiczeniach  - ciągła kontrola postępów w zakresie tematyki na ćwiczeniach  - usprawiedliwione nieobecności zaświadczeniem lekarskim  - możliwość odrabiania nieobecności na ćwiczeniach, na późniejszych grupach lub w godzinach konsultacji - zaliczenie wykładu: test składający się z dwóch części (przeprowadzonych po każdym module wykładowym przedmiotu) obejmujący pytania "otwarte i zamknięte"; łącznie 30 pytań (w stosunku 18 do 12), ocena pozytywna to 15 pkt uzyskanych łącznie z obu części (warunkiem dopuszczenia do zaliczenia wykładu jest uzyskanie zaliczenia z ćwiczeń)  - zaliczenie ćwiczeń – kolokwium praktyczne z rozwiązywania zadań m.in. in silico przeprowadzone po każdym module ćwiczeniowym przedmiotu; warunkiem zaliczenia ćwiczeń jest uzyskanie ocen pozytywnych z obu części realizowanych przez prowadzących; ocenę z ćwiczeń stanowi średnia arytmetyczna ocen końcowych uzyskanych u obu prowadzących | | |
|  | Nakład pracy studenta: | | |
| forma realizacji zajęć przez studenta | | liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym (T):  - wykład: 15  - ćwiczenia: 15  - konsultacje: 15 | | 45 |
| praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):  - przygotowanie do zajęć: 10  - czytanie wskazanej literatury: 5  - przygotowanie do zaliczenia wykładu: 10  - przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń: 5 | | 30 |
| Łączna liczba godzin | | 75 |
| Liczba punktów ECTS | | 3 |

(T) – realizowane w sposób tradycyjny