**SYLABUS PRZEDMIOTU/MODUŁU ZAJĘĆ\***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim oraz angielskim:  Statystyka w naukach przyrodniczych  Statistics 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 Nauk Geologicznych, Zakład Hydrogeologii Podstawowej  Wydział Nauk Biologicznych, Zakład Ekologii, Biogeochemii i Ochrony Środowiska | | |
|  | Kod przedmiotu/modułu:  76-OS-S2-E1-StatNP | | |
|  | Rodzaj przedmiotu/modułu *(obowiązkowy lub do wyboru)*:  obowiązkowy | | |
|  | Kierunek studiów (specjalność)\*:  Ochrona środowiska (Analityka środowiskowa, Ocena oddziaływania na środowisko) | | |
|  | Poziom studiów *(I stopień\*, II stopień\*, jednolite studia magisterskie\*)*:  II stopień | | |
|  | Rok studiów *(jeśli obowiązuje*):  I | | |
|  | Semestr *(zimowy lub letni)*:  Zimowy | | |
|  | Forma zajęć i liczba godzin (w tym liczba godzin zajęć online\*)  Wykład: 15  Ćwiczenia: 30  Metody uczenia się:  Wykład multimedialny, ćwiczenia praktyczne, wykonywanie zadań samodzielnie, wykonywanie zadań in silico | | |
|  | Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia:  Koordynator: 1dr Magdalena Modelska  Wykładowca: 1dr Magdalena Modelska, 2dr Łukasz Pleśniak, 3dr hab. Piotr Kosiba  Prowadzący ćwiczenia1dr Magdalena Modelska, 2dr Łukasz Pleśniak, 3dr hab. Piotr Kosiba | | |
|  | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu:  Podstawowa wiedza i umiejętności z zakresu ekologii, hydrologii, geologii oraz hydrogeologii, technologii informacyjnych, matematyki oraz systemów informacji geograficznej | | |
|  | Cele kształcenia dla przedmiotu:  Zapoznanie i uzyskanie wiedzy o metodach statystycznych stosowanych do opisu i weryfikacji wyników badań w naukach przyrodniczych. Poznanie prawidłowości statystycznych zjawisk i procesów masowych. Nabycie umiejętności użycia metod statystyczno-matematycznych do opracowania wyników badań własnych. | | |
|  | Treści programowe:  - realizowane w sposób tradycyjny (T)\*  - realizowane online (O)\*  Wykład:  Zjawiska i procesy masowe jako obiekty badań statystycznych. Masowość zdarzeń a prawo wielkich liczb, prawidłowości statystyczne i ich prawa. Terminologia statystyczna. Zbiorowość a jednostka statystyczna. Cechy statystyczne i typy skal pomiaru. Statystyka opisowa w naukach przyrodniczych. Miary rozkładu cechy. Znaczenie rozkładu w analizie statystycznej, szereg rozdzielczy i analiza rozkładu cechy.  Istota i rola statystyki w badaniach przyrodniczych. Etapy badania statystycznego.  Metodyka i metody statystyki-matematycznej. Statystyka matematyczna w naukach przyrodniczych. Testy normalności rozkładu. Testowanie hipotez: testy parametryczne i nieparametryczne, jedno- i dwustronne. Analiza wariancji parametryczna i nieparametryczna. Teoria korelacji i regresji związku cech. Graficzna prezentacja wyników z analizy statystycznej.  Podstawy statystyki danych przestrzennych: miary centrograficzne, analiza rozkładu (metody najbliższego sąsiada i k-funkcji, globalne i lokalne miary przestrzennej autokorelacji), analiza obiektów liniowych i sieci. Wprowadzenie do systemów informacji geograficznej i ich zastosowania. Odwzorowania kartograficzne, przeliczanie pomiędzy systemami. Bazy danych i struktura danych. Transformacja danych punktowych, liniowych i powierzchniowych. Funkcje analizy przestrzennej: wyszukiwanie, klasyfikacja, pomiary, sąsiedztwo, łączenie. Generalizacja danych. Interpolacja - zasady i metody.  Ćwiczenia:  Wprowadzenie do programu statystycznego i jego obsługi. Szeregi rozdzielcze przedziałowe i punktowe. Zasady ustalania ilości przedziałów klasowych. Graficzna prezentacja szeregów rozdzielczych. Analiza rozkładu cechy. Dopasowanie rozkładu empirycznego do oczekiwanego. Podstawy testowania normalności rozkładu. Statystyki opisowe: miary położenia, tendencji centralnej, zmienności, asymetrii, spłaszczenia i koncentracji. Graficzna prezentacja opisu statystycznego.  Badanie zgodności rozkładu empirycznego z normalnym (test chi-kwadrat i Shapiro-Wilka). Badanie jednorodności wariancji (test Levene’a i Browna-Forsytha). Analiza statystyczno-matematyczna jednej, dwu i wielu prób testami parametrycznymi (test t-Studenta i jednoczynnikowa ANOVA) i nieparametrycznymi (test Wilcoxona, Manna-Whitneya, ANOVA Kruskala-Wallisa). Analiza korelacji i regresji związku dwu cech, zależność prostoliniowa i krzywoliniowa.  Obliczenia z wykorzystaniem geometrii obiektów przestrzennych i ich statystyki opisowe. Analiza zmienności przestrzennej. Interpolacja przestrzenna (metody deterministyczne, stochastyczne i kombinowane).Wprowadzenie do sytemu QGIS. System QGIS i jego podstawowe narzędzia - ćwiczenia wstępne. Odwzorowania kartograficzne, przeliczanie pomiędzy systemami współrzędnych geograficznych. Wykonanie powiązań pomiędzy warstwami informacji geograficznej dla wybranego rejonu. Nauka podstawowych funkcji oprogramowania. | | |
|  | Zakładane efekty uczenia się:  W\_1 Zna metody ilościowego opisu zależności i potrafi konstruować proste modele środowiska naturalnego i antropogenicznego  W\_2 Zna zagadnienia i treść statystyki opisowej i statystyki matematycznej. Umiejętnie stosuje opisowe parametry statystyczne i testy statystyczno-matematyczne do danych, którymi dysponuje i problemów, które rozwiązuje. Merytorycznie poprawnie objaśnia zasadę ich użycia, praktycznie diagnozuje zjawiska i procesy przyrodnicze, interpretuje uzyskane wyniki, właściwie sporządza tabele i wykresy  W\_3 Zna komputerowe oprogramowanie statystyczne i geostatystyczne  W\_4 Rozumie znaczenie metod ilościowych w opisie środowiska i rozwiązywaniu problemów środowiskowych. Jest zdolny do samodzielnego oraz wielokierunkowego wykonywania i opracowania danych *in silico*. Propaguje potrzebę wprowadzania nowych technologii i technik numerycznych w ochronie środowiska  U\_1 Potrafi korzystać z baz danych przestrzennych w środowisku Systemów Informacji Geograficznej  K\_1 Dąży do ustawicznego rozszerzania swojej wiedzy i umiejętności pracy zespołowej | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:  K\_W01, K\_W04  K\_W02  K\_W03  K\_W05, K\_W12  K\_U01, K\_U02, K\_U03  K\_K01, K\_K02, K\_K04, K\_K05 | |
|  | 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).  Meissner Wł. 2014. Przewodnik do ćwiczeń z przedmiotu Metody statystyczne w biologii. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.  Litwin L., Myrda G.: Systemy Informacji Geograficznej. Zarzadzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS. Helion, Gliwice, 2005.  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;  Urbanski J.: GIS w badaniach przyrodniczych, domena publiczna – ebook, 2012  Więckowska B. 2019. Podręcznik Użytkownika – PQStat (http://download.pqstat.pl/Dokumentacja.pdf  Mitchell A. 2005. The ESRI Guide to GIS Analysis. Volume 2: Spatial Measurements & Statistics. ESRI Press  Zawadzki J. 2011. Metody geostatystyczne dla kierunków przyrodniczych i technicznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej.  Literatura zalecana:  Sobczyk. M. 2011. Statystyka. PWN, Warszawa.  Stanisz A. 2006, 2007, 2007. Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Tom 1, 2, 3, StatSoft Polska, Kraków.  http://www.naukowiec.org/  Suchecka J. (red.) 2014: Statystyka przestrzenna. Metody analiz struktur przestrzennych  Wydawnictwo C.H. Beck, pp. 222 | | |
|  | Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się (T)\* i (O)\*:  - egzamin pisemny K\_W01, K\_W02, K\_W04, K\_W03, K\_W05, K\_W12  - kolokwium praktyczne z rozwiązywania zadań *in silico* K\_W01, K\_W02, K\_W04, K\_W03, K\_W05, K\_W12, K\_U01, K\_U02, K\_U03, K\_K01, K\_K02, K\_K04, K\_K05 | | |
|  | Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu (T)\* i (O)\*:  - ciągła kontrola obecności na wykładach i ćwiczeniach  - ciągła kontrola postępów w zakresie tematyki na ćwiczeniach  - usprawiedliwione nieobecności zaświadczeniem lekarskim  - możliwość odrabiania nieobecności na późniejszych grupach lub w godzinach konsultacji - egzamin (pisemny) test obejmujący pytania otwarte i zamknięte; 30 pytań w czasie 40 minut, ocena pozytywna to 15 pkt. | | |
|  | Nakład pracy studenta | | |
| forma realizacji zajęć przez studenta\* | | liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć |
| zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:  - wykład: 15  - wykład online\*:  - ćwiczenia: 30  - ćwiczenia online\*:  - konsultacje: 10 | | 55 |
| praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych) np.:  - przygotowanie do zajęć: 10  - czytanie wskazanej literatury: 10  - przygotowanie do egzaminu: 12  - przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń: 13 | | 45 |
| Łączna liczba godzin | | 100 |
| Liczba punktów ECTS (*jeśli jest wymagana*) | | 4 |

(T) – realizowane w sposób tradycyjny

(O) - realizowane online