

1.	Nazwa kierunku	ekonofizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2019/2020 (semestr zimowy), 2020/2021 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

Moduł kształcenia: Statystyka

Kod modułu: 0305-1EF-17-11.2

1. Liczba punktów ECTS: 6

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1EF_11_1	potrafi poprawnie oszacować prawdopodobieństwo zajścia określonego zdarzenia i rozumie rolę twierdzeń granicznych	KEF_W03	2
1EF_11_2	rozumie rolę statystyki klasycznej w uogólnionym opisie zbiorowości statystycznej	KEF_U01	3
1EF_11_3	posiada aparat statystyczny umożliwiający opracowanie wyników obserwacji zjawisk losowych	KEF_U05	3
1EF_11_4	zna podstawowe metody estymacji parametrycznej i nieparametrycznej oraz weryfikacji hipotez statystycznych	KEF_U12	4
1EF_11_5	potrafi analizować obserwacje, wyszukując prawidłowości i opisywać je ilościowo poprzez zastosowanie podstaw analizy korelacyjnej, analizy regresji i analizy wariancji oraz rozumie konieczność kontroli zmiennych zakłócających badany związek przyczynowo-skutkowy	KEF_U16	4

3. Opis modułu	
Opis	Na wykładzie i w trakcie konwersatorium student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami: • Wprowadzenie do pojęć statystyki: Populacja, próba prosta, statystyka; pojęcie estymatora i jego rozkładu. • Teoria estymacji: a) Podstawowe rozkłady statystyki: rozkłady normalny, t-Studenta, χ^2, F-Snedecora; liczba stopni swobody. b) Estymacja punktowa: Nieobciążoność, zgodność i efektywność estymatora. Nierówność Rao-Cramera i informacja Fishera. c) Estymacja przedziałowa dla wartości oczekiwanej (E), wariancji (σ^2) i odchylenia standardowego (σ). d) MNW wyznaczania estymatorów. Twierdzenie Śluckiego dla funkcji estymatora. Statystyka dostateczna. Związek metody najmniejszych kwadratów (MNK) z MNW. e) Estymacja cechy niemierzalnej; frakcja (f). • Weryfikacja hipotez statystycznych:

	a) Test statystyczny; zbiór krytyczny, błąd I i II rodzaju. Poziom istotności. Zbiór krytyczny a minimalizacja błędu II rodzaju. Test (jednostajnie) najmocniejszy. Moc testu i funkcja OC. Parametryczne testy istotności dla E, σ^2 i σ (jedna, dwie populacje). Weryfikacja hipotez dla f. b) Testy nieparametryczne: Testy zgodności χ^2 Pearsona i jego sformułowanie dla cechy mierzalnej i niemierzalnej; test niezależności. c) Nierówność Bonferroni'ego i jej zastosowanie. • Statystyka opisowa i równość wariancyjna: a) Zbiorowość statystyczna i etapy badania statystycznego. Szeregi statystyczne: szczegółowy i rozdzielczy; przedziały klasowe. Miary tendencji centralnej, klasyczne i pozycyjne (dominanta i mediana). Kwartyły. Wielobok udziałów i histogram. Miary rozproszenia; współczynnik zmienności; poprawka Shepparda. Miary asymetrii. b) Równość wariancyjna. • Analiza korelacyjna: a) Zależność stochastyczna i korelacyjna. Estymator R współczynnika korelacji liniowej Pearsona ρ. Diagram punktowy i tablica korelacyjna. Średnie i odchylenia standardowe dla rozkładów brzegowych i warunkowych. Opisowe miary siły korelacji dwóch cech. b) Analiza regresji: Empiryczna linii regresji. Funkcja regresji I i II rodzaju. MNK dla linii regresji II rodzaju. Związek parametrów strukturalnych (p.s.) funkcji regresji z ρ. Rozkład R. Przedział ufności i test istotności dla ρ. c) Klasyczny model regresji liniowej: składnik losowy; twierdzenie Gaussa-Markowa dla estymatorów p.s.. Standardowe błędy ocen p.s.. Wariancja reszt. Wnioskowanie: Przedziały ufności i weryfikacja hipotez dla p.s.; korytarz ufności. Predykcja: Estymator standardowego błędu prognozy; pasmo przewidywania. d) Analiza wariancji: Zmienność w modelu regresji liniowej; tablica ANOVA. e) Badanie korelacji: Macierz korelacyjna; Współczynniki korelacji częściowej (pcz), wielorakiej i zupełnej; związek pcz z wariancjami rozkładów warunkowych zmiennej opisywanej. Współczynnik korelacji kolejnościowej (rang) Spearmana. • Elementarny wstęp do analizy szeregów czasowych: Składniki szeregu czasowego. Indeksy statystyczne indywidualne i agregatowe. Analiza dynamiki cech z wykorzystaniem indeksów agregatowych. Egzamin obowiązkowy
Wymagania wstępne	Znajomość podstaw algebry i analizy matematycznej. Znajomość probabilistyki w zakresie: Zdarzenia losowe, zmienne losowe, funkcje charakterystyczne, podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa typu dyskretnego i ciągłego oraz twierdzenia graniczne (Zakres materiału zgodny z M. Fisz, „Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna”, wydanie trzecie poprawione i rozszerzone, PWN, Warszawa 1967).

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1EF_11_w_1	kolokwium	dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów na dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do przykładów rozwiązywanych na wykładzie i zadań rozwiązywanych na konwersatorium oraz do zadań we wskazanych wcześniej zbiorach zadań; skala ocen 2-5	1EF_11_1, 1EF_11_2, 1EF_11_3, 1EF_11_4, 1EF_11_5
1EF_11_w_2	projekt	dwa projekty; sposób weryfikacji poprzez ocenę samodzielnie rozwiązanych problemów ; skala ocen 2-5	1EF_11_1, 1EF_11_5
1EF_11_w_3	egzamin ustny lub pisemny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach i na konwersatorium; skala ocen 2-5	1EF_11_1, 1EF_11_2, 1EF_11_3, 1EF_11_4, 1EF_11_5

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	efektów uczenia się
1EF_11_fs_1	wykład	wykład zagadnień przedmiotu z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych oraz na tablicy;	45	praca z notatkami dostarczonymi przez wykładowcę, praca z podręcznikami;	100	1EF_11_w_3
1EF_11_fs_2	konwersatorium	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy: wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów sygnalizowanych na wykładach, dyskusja wyników analizy; wykorzystanie pomocy audiowizualnych;	30	praca z notatkami dostarczonymi przez wykładowcę, praca z podręcznikami i zbiorami zadań;	90	1EF_11_w_1, 1EF_11_w_2