

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>ekonofizyka</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2017/2018 (semestr zimowy), 2018/2019 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Statystyka

**Kod modułu:** 0305-1EF-17-11.2

**1. Liczba punktów ECTS:** 6

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
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

<b>3. Opis modułu</b>	
<b>Opis</b>	<p>Na wykładzie i w trakcie konwersatorium student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Wprowadzenie do pojęć statystyki: Populacja, próba prosta, statystyka; pojęcie estymatora i jego rozkładu.</li> <li>•Teoria estymacji:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a)Podstawowe rozkłady statystyki: rozkłady normalny, t-Studenta, <math>\chi^2</math>, F-Snedecora; liczba stopni swobody.</li> <li>b)Estymacja punktowa: Nieobciążoność, zgodność i efektywność estymatora. Nierówność Rao-Cramera i informacja Fishera.</li> <li>c)Estymacja przedziałowa dla wartości oczekiwanej (E), wariancji (<math>\sigma^2</math>) i odchylenia standardowego (<math>\sigma</math>).</li> <li>d)MNV wyznaczania estymatorów. Twierdzenie Słuckiego dla funkcji estymatora. Statystyka dostateczna. Związek metody najmniejszych kwadratów (MNK) z MNW.</li> <li>e)Estymacja cechy niemierzalnej; frakcja (f).</li> </ol> </li> <li>•Weryfikacja hipotez statystycznych:</li> </ul>

	<p>a) Test statystyczny; zbiór krytyczny, błąd I i II rodzaju. Poziom istotności. Zbiór krytyczny a minimalizacja błędów II rodzaju. Test (jednostajnie) najmocniejszy. Moc testu i funkcja OC. Parametryczne testy istotności dla <math>E</math>, <math>\sigma_2</math> i <math>\sigma</math> (jedna, dwie populacje). Weryfikacja hipotez dla <math>f</math>.</p> <p>b) Testy nieparametryczne: Testy zgodności <math>\chi^2</math> Pearsona i jego sformułowanie dla cechy mierzalnej i niemierzalnej; test niezależności.</p> <p>c) Nierówność Bonferroni'ego i jej zastosowanie.</p> <p>• Statystyka opisowa i równość wariancyjna:</p> <p>a) Zbiorność statystyczna i etapy badania statystycznego. Szeregi statystyczne: szczegółowy i rozdzielczy; przedziały klasowe. Miary tendencji centralnej, klasyczne i pozycyjne (dominanta i mediana). Kwartyle. Wielobok udziałów i histogram. Miary rozproszenia; współczynnik zmienności; poprawka Shepparda. Miary asymetrii.</p> <p>b) Równość wariancyjna.</p> <p>• Analiza korelacyjna:</p> <p>a) Zależność stochastyczna i korelacyjna. Estymator <math>R</math> współczynnika korelacji liniowej Pearsona <math>\rho</math>. Diagram punktowy i tablica korelacyjna. Średnie i odchylenia standardowe dla rozkładów brzegowych i warunkowych. Opisowe miary siły korelacji dwóch cech.</p> <p>b) Analiza regresji: Empiryczna linii regresji. Funkcja regresji I i II rodzaju. MNK dla linii regresji II rodzaju. Związek parametrów strukturalnych (<math>p.s.</math>) funkcji regresji z <math>\rho</math>. Rozkład <math>R</math>. Przedział ufności i test istotności dla <math>\rho</math>.</p> <p>c) Klasyczny model regresji liniowej: składnik losowy; twierdzenie Gaussa-Markowa dla estymatorów <math>p.s.</math>. Standardowe błędy ocen <math>p.s.</math>. Wariancja reszt. Wnioskowanie: Przedziały ufności i weryfikacja hipotez dla <math>p.s.</math>; korytarz ufności. Predykcja: Estymator standardowego błędów prognozy; pasmo przewidywania.</p> <p>d) Analiza wariancji: Zmienność w modelu regresji liniowej; tablica ANOVA.</p> <p>e) Badanie korelacji: Macierz korelacyjna; Współczynniki korelacji cząstkowej (<math>pcz</math>), wielorakiej i zupełnej; związek <math>pcz</math> z wariancjami rozkładów warunkowych zmiennej opisywanej. Współczynnik korelacji kolejnościowej (rang) Spearmana.</p> <p>• Elementarny wstęp do analizy szeregów czasowych: Składniki szeregu czasowego. Indeksy statystyczne indywidualne i agregatowe. Analiza dynamiki cech z wykorzystaniem indeksów agregatowych.</p> <p>Egzamin obowiązkowy</p>
<p><b>Wymagania wstępne</b></p>	<p>Znajomość podstaw algebry i analizy matematycznej.</p> <p>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).</p>

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia 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 efektów kształcenia
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
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