

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

**Moduł kształcenia:** Metody analizy statystycznej

**Kod modułu:** 0305-2EF-17-23

**1. Liczba punktów ECTS:** 7

<b>2. Zakładane efekty uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
2EF_23_1	rozumie rolę statystyki klasycznej w uogólnionym opisie zbiorowości statystycznej	KEF_U08 KEF_W02	3 3
2EF_23_2	zna rozszerzony zakres metod estymacji parametrycznej i nieparametrycznej oraz weryfikacji hipotez statystycznych	KEF_U05 KEF_U07	3 3
2EF_23_3	potrafi analizować obserwacje, wyszukując prawidłowości i opisywać je ilościowo poprzez zastosowanie analizy regresji i analizy wariancji	KEF_U10 KEF_W08	4 4
2EF_23_4	potrafi dokonać statystycznego wnioskowania i analizy doboru modeli z zastosowaniem metody największej wiarygodności	KEF_U10 KEF_W08	3 3
2EF_23_5	potrafi obsługiwać wybrane pakiety do analiz statystycznych (SAS lub Statistica lub R) oraz program Excel dla celów prowadzenia analiz statystycznych doboru modelu ze szczególnym zwróceniem uwagi na analizę regresji	KEF_U10 KEF_W08	3 3
2EF_23_6	potrafi porozumiewać się w języku metod statystycznych w środowisku zawodowym zarówno przedstawicieli nauk ścisłych jak i ekonofizyków	KEF_K02 KEF_K05 KEF_K07 KEF_U11	3 3 3 3

**3. Opis modułu**

<b>Opis</b>	
-------------	--

	<p>Na wykładzie i w trakcie konwersatorium student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podsumowanie podstawowych pojęć oraz metod probabilistyki i statystyki.</li> <li>• Analiza regresji z wykorzystaniem testów klasycznych. a) Podstawy analizy współzależności zmiennych metodą regresji. Test braku dopasowania modelu, regresja wieloraka, statystyka częściowa <math>F_p</math>. Korelacja zupełna, częściowa i półcząstkowa. b) Analiza współliniowości zmiennych objaśniających. Metoda wielomianów ortogonalnych. Miary współliniowości zmiennych, współczynnik inflacji wariancji. c) Analiza współliniowości metodą wartości własnych macierzy korelacji. Składowe zasadnicze. d) Kryteria wyboru modelu: <math>R^2(p)</math>, <math>F_p</math>, <math>MSE(p)</math> i Mellow's <math>C(p)</math>. e) Strategie wyboru modelu: wprzód, wstecz i krocząca. f) Oszacowanie wiarygodności wybranego modelu, współczynnik korelacji krzyżowej. g) Diagnostyka reszt w modelach regresji liniowej. h) Analiza outsiderów: Typy reszt, odległość Cook'a, współczynnik dźwignięcia, obserwacje wpływowe. Testy zgodności, testy niezależności reszt.</li> <li>• Zmienne kierunkowe w analizie regresji.</li> <li>• Statystyczne wnioskowanie i analiza doboru modeli w metodzie największej wiarygodności (MNW). a) Sformułowanie MNW oraz ogólne i asymptotyczne własności estymatorów MNW. b) Ogólne założenia MNW dla regresji wielomianowej. Przykład normalnego rozkładu reszt modelu w regresji wielomianowej. Związek metody najmniejszych kwadratów z MNW. Testowanie hipotez i estymacja przedziałowa. Statystyka Wald'a. c) Obserwowana macierz informacji Fishera i macierz kowariancji estymatorów MNW dla parametrów modelu. d) Miary dobroci dopasowania modelu regresji, dewiancja. Zastosowanie dewiancji w analizie modeli hierarchicznych. Analiza doboru modelu z wykorzystaniem testów ilorazu wiarygodności. e) Zastosowanie MNW w logistycznej analizie regresji. Estymacja ilorazu szans. Rozróżnienie sytuacji zaburzenia i interakcji. f) Zastosowanie MNW w analizie regresji Poissona. Ryzyko względne i model „log-liniowy” regresji Poissona dla ryzyka.</li> <li>• Informacja Fishera i jej zastosowania. Własności funkcji wynikowej i oczekiwanej informacji Fishera. Macierz kowariancji. Dalsze własności wnioskowania w metodzie MNW.</li> <li>• Uwagi o zastosowaniu informacyjnego kryterium Akaike'a w doborze modeli regresji.</li> <li>• Analizy współzależności zmiennych metodą analizy wariancji (ANOVA). a) Jednoczynnikowa analiza wariancji. b) Nierówność Bonferroni'ego. c) Ogólny poziom istotności i metoda LSD. Testy szczegółowe. Kontrast i metoda Scheffe'go. d) Zmienne kierunkowe i model regresji dla ANOVA. Czynniki ustalone i losowe. e) Dwuczynnikowa ANOVA z równą liczebnością komórek. Założenia dla testów F. Czynniki ustalone i losowe (układy mieszane). Efekty główne i interakcja czynników. Fundamentalne równanie dla sum kwadratów w ANOVA. Model regresji dla dwuczynnikowej ANOVA. f) Dwuczynnikowa ANOVA z różną liczebnością komórek. g) Analiza wariancji z powtórzonymi pomiarami.</li> <li>• Wybrane metody nieparametrycznej estymacji i weryfikacji hipotez statystycznych.</li> </ul>
<b>Wymagania wstępne</b>	<p>Znajomość algebry i analizy matematycznej. Znajomość podstawowego kursu probabilistyki i statystyki. Umiejętność posługiwania się pakietem Excel dla celów przeprowadzenia podstawowej analizy estymacyjnej i weryfikacji hipotez statystycznych dla jednej zmiennej losowej oraz znajomość głównych problemów analizy statystycznej dla klasycznej regresji wielorakiej z wykorzystaniem komputerowego pakietu do analizy statystycznej typu SAS. (Zakres materiału zgodny z: M. Fisz, „Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna”, wydanie trzecie poprawione i rozszerzone, PWN, Warszawa 1967; W. Krysicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, "Rachunek Prawdopodobieństwa i Statystyka Matematyczna w Zadaniach", część II Statystyka Matematyczna, PWN, 1998; H. Kossyk-Rokicka, „Statystyka. Zbiór zadań”, PWE, 2001; M. Maliński, „Statystyka matematyczna wspomagana komputerowo”, Wyd. Politechniki Śl., Gliwice 2000.)</p>

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2EF_23_w_1	kolokwium, projekt	problemy do rozwiązania podobnego typu do analizowanych na wykładzie i konwersatorium; skala ocen 2-5; szczegóły w sylabusie	2EF_23_1, 2EF_23_2, 2EF_23_3, 2EF_23_4,

			2EF_23_5
2EF_23_w_2	kolokwium	problemy do rozwiązania podobnego typu do analizowanych na laboratorium; skala ocen 2-5; szczegóły w sylabusie	2EF_23_1, 2EF_23_2, 2EF_23_3, 2EF_23_4, 2EF_23_5
2EF_23_w_3	egzamin pisemny lub ustny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium i laboratorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach, konwersatoriach i laboratoriach; skala ocen 2-5	2EF_23_1, 2EF_23_2, 2EF_23_3, 2EF_23_4, 2EF_23_5, 2EF_23_6

5. Rodzaje prowadzonych zajęć						
kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
2EF_23_fs_1	konwersatorium	rozwiązywanie problemów omawianych na wykładach na tablicy; dyskusja wyników analizy;	30	praca z notatkami dostarczonymi przez wykładowcę oraz ze skrypcem opracowanym dla celów prowadzonych zajęć i podręcznikami;	50	2EF_23_w_1
2EF_23_fs_2	laboratorium	rozwiązywanie problemów omawianych na wykładach z wykorzystaniem komputerowego pakietu do analiz statystycznych SAS i (pomocniczo) Excel oraz na tablicy; obszerna dyskusja wyników analizy statystycznej; wykorzystanie pomocy audiowizualnych;	30	praca z notatkami dostarczonymi przez wykładowcę oraz ze skrypcem opracowanym dla celów prowadzonych zajęć i podręcznikami; praca z pakietami komputerowymi dla celów analizy statystycznej;	50	2EF_23_w_2
2EF_23_fs_3	wykład	wykład tematów przedmiotu na tablicy oraz z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	30	praca z notatkami dostarczonymi przez wykładowcę oraz ze skrypcem opracowanym dla celów prowadzonych zajęć i podręcznikami; praca z pakietami komputerowymi dla celów analizy statystycznej;	60	2EF_23_w_3