

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:** Rachunek prawdopodobieństwa

**Kod modułu:** 0305-1EF-13-05.2

**1. Liczba punktów ECTS:** 3

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1EF_05.2_1	zna podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa	KEF_U05 KEF_W03	5 5
1EF_05.2_2	rozumie podstawowe związki probabilistyki z naukami empirycznymi	KEF_U03	2
1EF_05.2_3	zna ograniczenia własnej wiedzy i rozumie potrzebę dalszego kształcenia	KEF_K01 KEF_K02	3 3

3. Opis modułu	
Opis	<p>1) Wprowadzenie do pojęć probabilistyki: a) zdarzenie losowe, przestrzeń zdarzeń, algebra zdarzeń, sigma-algebra zdarzeń, przestrzeń probabilistyczna. Podstawy aksjomatycznej teorii prawdopodobieństwa i wnioskii; b) podstawowe operacje i wzory kombinatoryki ; c) typy miar probabilistycznych; d) prawdopodobieństwo warunkowe, prawdopodobieństwo całkowite, twierdzenie Bayesa, zdarzenia niezależne i zależne, postulat Kołmogorowa dla prawdopodobieństwa warunkowego; e) iloczyn kartezjański przestrzeni zdarzeń - losowania niezależne, rozkład dwumianowy – losowania Bernoulliego.</p> <p>2) Formalne podstawy teorii rozkładów prawdopodobieństwa wektora losowego (zmiennej losowej): a) miara, sigma-algebra zbiorów borelowskich, funkcja mierzalna, przestrzeń mierzalna w n-wymiarowej przestrzeni euklidesowej, definicja wektora losowego i zmiennej losowej, rozkład prawdopodobieństwa dla wektora losowego; b) dystrybuanta łączna wektora losowego, przypadek dyskretny i ciągły, gęstość rozkładu wielowymiarowego; c) niezależność zmiennych losowych; d) parametry statystyczne dla jednej i wielu zmiennych (dla przypadku dyskretnego i ciągłego): momenty rzędu l,m zwykle i centralne.</p> <p>3) Przykłady zmiennych losowych: a) dyskretne rozkłady zmiennych losowych: rozkład zero-jedynkowy, dwumianowy Bernoulliego, Poissona, hipergeometryczny, rozkład wielomianowy; b) ciągłe rozkłady zmiennych losowych: rozkład wykładniczy, rozkład normalny (Gausa-Laplace'a), podstawowe własności rozkładu normalnego.</p> <p>4) Współzależność dwóch zmiennych: a) kowariancja i współczynnik korelacji, przypadek funkcyjnej zależności liniowej; b) macierz kowariancji; c)</p>

	<p>rozkłady brzegowe i rozkłady warunkowe oraz ich parametry; c) analiza dwuwymiarowego rozkładu Cauchy'ego; d) podstawowe własności wielowymiarowego rozkładu normalnego.</p> <p>5) Zamiana zmiennych: a) suma i różnica zmiennych losowych, spłot rozkładów, b) transformacje liniowe, prawo propagacji błędów.</p> <p>6) Funkcje charakterystyczne: a) własności, twierdzenie Bochnera; b) związek z momentami rozkładów; c) zastosowanie dla rozkładu zero-jedynkowego, Bernoulliego, Poissona, jednostajnego i normalnego; d) zastosowanie dla rozkładu normalnego, addytywność rozkładu normalnego.</p> <p>7) Twierdzenia graniczne: a) częstość a prawo wielkich liczb, zbieżność stochastyczna, prawa wielkich liczb, twierdzenie Bernoulliego, nierówność Czebyszewa, prawo wielkich liczb Czebyszewa i wnioski; b) twierdzenie Levy'ego-Cramera, twierdzenie de Moivre'a-Laplace'a i wnioski, centralne twierdzenie graniczne Lindeberga-Levy'ego i wnioski; c) rozkład Poissona (c.d), błąd przybliżenia rozkładu Bernoulliego rozkładem Poissona; d) granica normalna rozkłady Poissona; e) rodzaje zbieżności zmiennych losowych i silniejsze typy zbieżności. Egzamin obowiązkowy.</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	brak

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty uczenia się modułu</b>
1EF_05.2_w_1	kolokwium	Forma pisemna z wykorzystaniem materiałów biurowych	1EF_05.2 _1, 1EF_05.2 _2
1EF_05.2_w_2	egzamin ustny lub pisemny	Egzamin pisemny z wykorzystaniem materiałów biurowych. Opcjonalna część ustna bez wykorzystania dodatkowych pomocy.	1EF_05.2 _1, 1EF_05.2 _2
1EF_05.2_w_3	aktywność na zajęciach	Prowadzący wysłuchuje uwag i opinii słuchaczy w zakresie problemów formułowanych w toku zajęć, a następnie wartościuje ich adekwatność	1EF_05.2 _1, 1EF_05.2 _2, 1EF_05.2 _3

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów uczenia się</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
1EF_05.2_fs_1	konwersatorium	omówienie wybranych zagadnień podstawowych	15	Przygotowanie zagadnień do dyskusji	30	1EF_05.2_w_1, 1EF_05.2_w_3
1EF_05.2_fs_2	wykład	wykład wybranych zagadnień podstawowych	30	lektura uzupełniająca, praca z podręcznikiem, praca z notatkami z wykładów i konwersatorium	60	1EF_05.2_w_1, 1EF_05.2_w_2