

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>ekonofizyka</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2014/2015 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Modelowanie statystyczne w ekonofizyce

**Kod modułu:** 0305-2EF-13-08

**1. Liczba punktów ECTS:** 5

<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>
2EF_08_1	posiada wiedzę o zastosowaniu ogólnej metody statystycznej w analizie problemów fizycznych i ekonofizycznych	KEF_W01	2
2EF_08_2	rozumie zastosowanie geometrii różniczkowej na przestrzeniach statystycznych dla badania własności estymatorów, szeroko rozumianej metody największej wiarygodności	KEF_W02	3
2EF_08_3	rozumie znaczenie analityczności log funkcji wiarygodności oraz metryki Rao-Fishera na przestrzeni statystycznej dla konstrukcji modeli fizycznych i ekonofizycznych	KEF_W08	4
2EF_08_4	rozumie zastosowanie pojęcia pojemności kanału informacyjnego oraz wariacyjnej i strukturalnej zasady informacyjnej dla estymacji na przestrzeni statystycznej	KEF_W09	3
2EF_08_5	potrafi dokonać opisu zjawisk losowych z wykorzystaniem strukturalnej i wariacyjnej zasady informacyjnej	KEF_U07	3
2EF_08_6	potrafi porozumiewać się w języku metod statystycznych w środowisku zawodowym zarówno przedstawicieli nauk ścisłych jak i ekonofizyków	KEF_K07	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>•Zastosowanie geometrii różniczkowej na przestrzeniach statystycznych dla badania własności estymatorów (c.d.).</li> <li>•Przypomnienie znaczenia zasad informacyjnych metody ekstremalnej informacji fizycznej (EFI) w postaci obserwowanej i oczekiwanej: Zmodyfikowana obserwowana strukturalna zasada informacyjna. Informacyjna zasada wariacyjna. Całkowita informacja fizyczna K. Wymiar próby N a ranga pola. Gęstość pojemności informacyjnej i strukturalnej. Pojemność kanału informacyjnego I oraz informacja strukturalna Q. Przepływ informacji. Pomiar idealny. Kinematyczna postać informacji Fishera: Postać kinematyczna pojemności zapisana w prawdopodobieństwie. Pojemność informacyjna dla zmiennej losowej położenia.</li> </ul>
-------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Kryteria informacyjne w teorii pola. Informacja Fishera i klasyfikacja modeli: Podział modeli ze względu na rangę N oraz ze względu na I. Podział modeli dla skończonej wartości I na podklasy rangi N.</li> <li>•Równania różniczkowe metody EFI. Postać obserwowana zasad informacyjnych. Całkowita informacja fizyczna K oraz specyficzne formy Q w teorii pola. Informacja Fouriera. Skalary Kleina-Gordona. K dla równania Kleina-Gordona dla pól rangi N. Foliacja przestrzeni statystycznej S oraz pochodna kowariantna. Równanie ruchu Diraca dla pola swobodnego rangi N. Końcowe uwagi o wkładzie Q w zasadę strukturalną. Związek pomiędzy zasadą najmniejszego działania a zasadami informacyjnymi.</li> <li>•Przykłady z fizyki statystycznej: Wyprowadzenie klasycznej fizyki statystycznej z informacji Fishera (c.d.). Fizyczne sformułowanie zagadnienia. Rozkład Maxwella-Boltzmana dla prędkości. Informacja Fishera jako ograniczenie dla tempa wzrostu entropii Shannona: Wynik dla: strumienia cząstek klasycznych, strumienia w elektrodynamice klasycznej oraz strumienia cząstek ze spinem <math>\frac{1}{2}</math>.</li> <li>•Zastosowanie wprowadzonego formalizmu do analizy efektu EPR-Bohm'a. Analiza warunków brzegowych. Pojemność informacyjna dla zagadnienia EPR-Bohm'a. Informacja strukturalna. Amplituda prawdopodobieństwa. Geometria przestrzeni statystycznej dla zagadnienia EPR-Bohm'a. Niepewność wyznaczenia kąta. Wpływ zaszumienia pomiaru. Informacja Q jako miara splatania.</li> <li>•Niektóre dodatkowe rezultaty EFI: Metoda EFI dla elektrodynamiki Maxwella, pole cechowania Maxwella. Informacyjny odpowiednik drugiej zasady termodynamiki: Twierdzenie I oraz temperatura Fishera.</li> <li>•Zastosowanie Informacja Fishera w ekonofizyce. Wymiana handlowa jako pomiar. Dane wewnętrzne (fluktuacje) i dane rzeczywiste. Zastosowanie zasady informacyjnej do problemu danych rzeczywistych, więzy. Problem informacji strukturalnej. Rozwiązania na funkcję rozkładu z warunku minimalnej informacji Fishera oraz warunku maksymalnej entropii. Zastosowania formalizmu: Czynniki dyskontowy; wycena opcji.</li> </ul> <p>Egzamin obowiązkowy</p>
<p><b>Wymagania wstępne</b></p>	<p>Znajomość algebry i analizy matematycznej. Znajomość probablistyki w zakresie: Zdarzenia losowe, zmienne losowe, podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa typu dyskretnego i ciągłego oraz twierdzenia graniczne.</p> <p>1EF_11_1; 1EF_11_2; 1EF_11_3; 1EF_11_4; 1EF_11_5;          1EF_27_1; 1EF_27_2; 1EF_27_3; 1EF_27_4; 1EF_27_6;          1EF_16_1; 1EF_16_2; 1EF_16_3; 1EF_16_4; 1EF_16_5; 1EF_16_6; 1EF_16_7;</p>

4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu			
kod	nazwa (typ)	opis	efekty kształcenia modułu
2EF_08_w_1	kolokwium	trzy razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów na dwa tygodnie wcześniej; problemy do rozwiązania podobnego typu do analizowanych na wykładzie i konwersatorium; skala ocen 2-5	2EF_08_1, 2EF_08_2, 2EF_08_3, 2EF_08_4, 2EF_08_5
2EF_08_w_2	egzamin pisemny lub ustny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach i na konwersatorium; skala ocen 2-5	2EF_08_1, 2EF_08_2, 2EF_08_3, 2EF_08_4, 2EF_08_5, 2EF_08_6

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	
2EF_08_fs_1	wykład	wykład tematów przedmiotu na tablicy oraz z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych;	30	praca ze skryptem opracowanym dla celów prowadzonych zajęć; praca z podręcznikami i notatkami z wykładów i konwersatorium;	50	2EF_08_w_2
2EF_08_fs_2	konwersatorium	rozwiązywanie problemów omawianych na wykładach na tablicy; dyskusja wyników analizy; wykorzystanie pomocy audiowizualnych;	30	praca ze skryptem opracowanym dla celów prowadzonych zajęć; praca z podręcznikami i notatkami z wykładów i konwersatorium	50	2EF_08_w_1