

1.	Nazwa kierunku	fizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2021/2022 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia drugiego stopnia
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Statistical Physics

**Kod modułu:** W4-2F-12-13

1. Liczba punktów ECTS: 4

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
2F_13_1	Rozumie fundamentalne znaczenie fizyki statystycznej dla zrozumienia zjawisk fizycznych;	KF_W01	4
2F_13_2	Posiada pogłębioną wiedzę o opisie statystycznym zjawisk fizyki doświadczalnej;	KF_W02	3
2F_13_3	Posiada pogłębioną wiedzę z fizyki statystycznej rozumie jej związek z mechaniką kwantową;	KF_W03	5
2F_13_4	Zna opis zjawisk fizycznych w ramach wybranych modeli statystycznych;	KF_W05	3
2F_13_5	Potrafi, na gruncie fizyki statystycznej, wyjaśnić procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go świecie;	KF_U03	4
2F_13_6	Potrafi użyć formalizmu matematycznego do budowy i analizy modeli fizyki statystycznej	KF_U09	3
2F_13_7	Potrafi na bazie fizyki statystycznej integrować pozyskane informacje i dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	KF_U12	4

3. Opis modułu	
Opis	<p>Na wykładzie student zapozna się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Temperatura, gaz doskonały, 1-sze prawo termodynamiki,</li> <li>•Kombinatoryka, prawdopodobieństwo i krotności, paramagnetyk 2 stanowy i ciało stałe Einsteina</li> <li>•Entropia, temperatura i 2 i 3 prawa termodynamiki,</li> <li>•Entropia jednoatomowej gazu doskonałego i tożsamości termodynamiczne,</li> <li>•Systemy z ograniczonym spectrum energetycznym,</li> <li>•Idealny i rzeczywisty silnik cieplny (cykl Carnota),</li> <li>•W kierunku zera absolutnego,</li> <li>•Energia swobodna jako siła w kierunku równowagi,</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Energia swobodna jak dostępna praca,</li> <li>•Przejście fazowe w czystej substancji,</li> <li>•Gaz Van der Waalsa,</li> <li>•Statystyka Boltzmanna i zespół kanoniczny,</li> <li>•Ciągłe widmo, gęstość stanów, a ekwipartycja,</li> <li>•Wielki zespół kanoniczny, statystyki kwantowej gazu doskonałego, potencjał chemiczny,</li> <li>•Idealny gaz fermionowy i bozonowy,</li> <li>•Zdegenerowane gaz fermionowy i kondensacja Bosego-Einsteina,</li> <li>•Promieniowanie ciała doskonale czarnego.</li> </ul>
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza z podstaw mechaniki kwantowej i teorii prawdopodobieństwa

<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>
2F_13_w_1	kolokwium	dwa razy w semestrze; termin kolokwium podany do wiadomości studentów dwa tygodnie wcześniej; zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych na konwersatorium; skala ocen 2-5;	2F_13_2, 2F_13_3, 2F_13_4, 2F_13_5, 2F_13_6, 2F_13_7
2F_13_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych	2F_13_1, 2F_13_2, 2F_13_3, 2F_13_4, 2F_13_5, 2F_13_6, 2F_13_7
2F_13_w_3	egzamin pisemny lub ustny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	2F_13_1, 2F_13_2, 2F_13_3, 2F_13_4, 2F_13_5, 2F_13_6, 2F_13_7

<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>	
2F_13_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych.	20	praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca	30	2F_13_w_3
2F_13_fs_2	konwersatorium	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy: analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach, dyskusja; możliwość wykorzystania komputerów	20	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań;	30	2F_13_w_1, 2F_13_w_2