

1.	Nazwa kierunku	fizyka
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2022/2023 (semestr zimowy), 2023/2024 (semestr zimowy), 2024/2025 (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-22-13

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>Podczas wykładu student zapozna się z następującymi zagadnieniami:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Układy termodynamiczne, parametry termodynamiczne, równanie stanu, stany równowagi, potencjały termodynamiczne, • Praca i ciepło; Gaz doskonały, zero, pierwsza, druga i trzecia zasada termodynamiki, ciepło i entropia, twierdzenie Clausiusa, • Procesy termodynamiczne, cykl Carnota, warunki stabilności, • Prawdopodobieństwo i częstotliwość, Prawdopodobieństwo połączonych zdarzeń, Zmienna losowa, Wartości oczekiwane, Transformacja zmiennych, • Główne pliki PDF, dystrybucje wielowymiarowe, • Statystyczna definicja entropii, liczba mikrostanów, • Twierdzenie Liouville'a , Zespół mikrokanoniczny, Zespół kanoniczny, • Funkcja podziału, dowód, że entropia statystyczna jest równa entropii termodynamicznej,

	<ul style="list-style-type: none"> • twierdzenia o wirialach i ekwipartycjach, • Zastosowania zespołu kanonicznego: oscylatory kwantowe, zespół makrokanoniczny, • Operatory gęstości, zespoły kwantowe, symetria wielocząstkowych funkcji falowych, • Idealne systemy kwantowe, gaz Bose, gaz fotonowy, fonony, • gaz Fermiego, relatywistyczne fermiony, • Ogólne właściwości przemian fazowych, Gaz z oddziałującymi cząstkami, Wykładniki krytyczne, funkcje korelacji.
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z mechaniki kwantowej i teorii prawdopodobieństwa

4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
2F_13_w_1	test/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

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	
2F_13_fs_1	wykład	wykład na wybrane zagadnienia z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych	20	praca z podręcznikiem, lektura uzupełniająca	70	2F_13_w_3
2F_13_fs_2	konwersatorium	rozwiązywanie zadań na tablicy: analiza, dobór metod, obliczanie i dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów sygnalizowanych na wykładach, dyskusja; możliwość wykorzystania komputerów	20	zdobycie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zestawami zadań;	50	2F_13_w_1, 2F_13_w_2