

## SYLABUS PRZEDMIOTU

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                    |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Nazwa przedmiotu w języku polskim oraz angielskim:<br>Elementy fizyki statystycznej<br>Elements of Statistical Physics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                    |
| 2.  | Dyscyplina:<br>nauki fizyczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                    |
| 3.  | Język wykładowy:<br>polski                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                    |
| 4.  | Jednostka prowadząca przedmiot:<br>Wydział Fizyki i Astronomii                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                    |
| 5.  | Rodzaj przedmiotu (obowiązkowy lub do wyboru):<br>obowiązkowy                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                    |
| 6.  | Kierunek studiów:<br>fizyka, tok B; fizyka, specjalność: ekonofizyka, fizyka komputerowa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                    |
| 7.  | Poziom studiów (I stopień lub II stopień):<br>I stopień                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                    |
| 8.  | Rok studiów:<br>2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                    |
| 9.  | Semestr (zimowy lub letni):<br>letni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                    |
| 10. | Forma zajęć i liczba godzin:<br>wykład – 30, konwersatorium – 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                    |
| 11. | Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu:<br>Rachunek różniczkowy i całkowy jednej i wielu zmiennych, algebra liniowa, mechanika klasyczna, podstawy rachunku prawdopodobieństwa.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                    |
| 12. | Cele kształcenia dla przedmiotu: <ul style="list-style-type: none"> <li>Przyswojenie i swobodne posługiwanie się podstawowymi pojęciami fizyki statystycznej.</li> <li>Przypomnienie podstawowych pojęć termodynamiki oraz ich uzasadnienie na gruncie mechaniki statystycznej układu wielu ciał mikroskopowych z zadaniem oddziaływaniem.</li> <li>Zapoznanie studentów z metodami klasycznej i kwantowej mechaniki statystycznej.</li> </ul>                                                                                                                         |                                                                                                    |
| 13. | Treści programowe:<br>Podstawy teorii prawdopodobieństwa, rozkład dwumianowy, Poissona, Gaussa, centralne twierdzenie graniczne.<br>Elementy termodynamiki: podstawowe założenia i pojęcia, zasady termodynamiki, równanie fundamentalne i potencjały termodynamiczne.<br>Podstawowe założenia fizyki statystycznej. Zespoły statystyczne. Kwantowa fizyka statystyczna. Kanoniczne modele: gaz doskonały (klasyczny, kwantowy), gaz rzeczywisty, oscylator harmoniczny (klasyczny, kwantowy), ciepło właściwe, promieniowanie ciała doskonale czarnego, model Isinga. |                                                                                                    |
| 14. | Zakładane efekty uczenia się: <ul style="list-style-type: none"> <li>Wie, w jaki sposób fizyka statystyczna opisuje i wyjaśnia zjawiska fizyczne. Zna i rozumie język matematyczny fizyki statystycznej oraz podstawowe metody analityczne i numeryczne przez nią wykorzystywane.</li> <li>Potrafi zastosować podstawowe metody rachunku prawdopodobieństwa do zagadnień fizyki statystycznej.</li> </ul>                                                                                                                                                              | Symbole odpowiednich kierunkowych efektów uczenia się:<br>F1_W06,<br>F1_U03,<br>F1_U04,<br>F1_U08, |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
|     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potrafi stosować ogólne prawa i formuły do rozwiązywania wybranych problemów fizyki statystycznej.</li> <li>• Umie precyzyjnie formułować pytania służące pogłębieniu własnego zrozumienia tematu związanego z fizyką statystyczną.</li> <li>• Zdaje sobie sprawę z konieczności posiadania odpowiednich kompetencji matematycznych i fizycznych dla prawidłowego wyjaśnienia różnorodnych zjawisk fizyki wielu ciał.</li> </ul>                                            | F1_K01                                                           |
| 15. | <p>Literatura obowiązkowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Huang, Podstawy fizyki statystycznej</li> <li>• K. Huang, Mechanika statystyczna</li> <li>• A. I. Anselm, Podstawy fizyki statystycznej i termodynamiki</li> </ul> <p>Literatura zalecana:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• R. S. Ingarden, Termodynamika statystyczna</li> <li>• J. Łopuszański, A. Pawlikowski, Fizyka statystyczna</li> <li>• H. Callen, Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics</li> </ul> |                                                                  |
| 16. | <p>Metody weryfikacji zakładanych efektów uczenia się:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- egzamin pisemny (wykład)</li> <li>- listy zadań i kolokwia pisemne (konwersatorium)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                  |
| 17. | <p>Warunki i forma zaliczenia poszczególnych komponentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ciągła kontrola obecności i postępów w zakresie tematyki zajęć</li> <li>- rozwiązywanie zadań na zajęciach</li> <li>- kolokwia pisemne</li> <li>- egzamin (pisemny lub ustny)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      |                                                                  |
| 18. | Nakład pracy studenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                  |
|     | Forma realizacji zajęć przez studenta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Liczba godzin przeznaczona na zrealizowanie danego rodzaju zajęć |
|     | zajęcia (wg planu studiów) z prowadzącym:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                  |
|     | - wykład:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 30                                                               |
|     | - konwersatoria:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 30                                                               |
|     | praca własna studenta (w tym udział w pracach grupowych):                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                  |
|     | - przygotowanie do zajęć:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 30                                                               |
|     | - czytanie wskazanej literatury:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 15                                                               |
|     | - przygotowanie do sprawdzianów i egzaminu:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 20                                                               |
|     | Łączna liczba godzin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 125                                                              |
|     | Liczba punktów ECTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5                                                                |