



Karta przedmiotu

|  |  |   |  |   |  |                       |       |
|--|--|---|--|---|--|-----------------------|-------|
| Nazwa i kod przedmiotu   | Teoria informacji, PG_00031971   |   |  |   |  |                       |       |
| Kierunek studiów   | Fizyka Techniczna  |   |  |   |  |                       |       |
| Data rozpoczęcia studiów   | luty 2024 r.   |   | Rok akademicki realizacji przedmiotu                               |   | 2024/2025  |                       |       |
| Poziom kształcenia   | II stopnia   |   | Grupa zajęć  |   | Grupa zajęć fakultatywnych<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki |                       |       |
| Forma studiów  | stacjonarne  |   | Sposób realizacji  |   | na uczelni   |                       |       |
| Rok studiów  | 2  |   | Język wykładowy  |   | polski   |                       |       |
| Semestr studiów  | 3  |   | Liczba punktów ECTS  |   | 4.0  |                       |       |
| Profil kształcenia   | ogólnoakademicki   |   | Forma zaliczenia   |   | zaliczenie   |                       |       |
| Jednostka prowadząca   | Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Katedra Fizyki Teoretycznej i Informatyki Kwantowej  |   |  |   |  |                       |       |
| Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)   | Odpowiedzialny za przedmiot  |   | prof. dr hab. Marek Czachor  |   |  |                       |       |
|  | Prowadzący zajęcia z przedmiotu  |   |  |   |  |                       |       |
| Formy zajęć i metody nauczania   | Forma zajęć  | Wykład  | Ćwiczenia  | Laboratorium  | Projekt  | Seminarium            | RAZEM |
|  | Liczba godzin zajęć  | 30.0  | 0.0  | 0.0   | 0.0  | 30.0                  | 60    |
|  | W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0  |   |  |   |  |                       |       |
| Aktywność studenta i liczba godzin pracy   | Aktywność studenta   | Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów |  | Udział w konsultacjach  |  | Praca własna studenta | RAZEM |
|  | Liczba godzin pracy studenta   | 60  |  | 8.0   |  | 32.0                  | 100   |
| Cel przedmiotu   | Wprowadzenie do podstawowych aspektów teorii informacji i ich współczesnych zastosowań.  |   |  |   |  |                       |       |
| Efekty uczenia się przedmiotu  | Efekt kierunkowy   |   | Efekt z przedmiotu   |   | Sposób weryfikacji i oceny efektu  |                       |       |
|  | [K7_W03] Ma ogólną wiedzę o aktualnych kierunkach rozwoju i najnowszych odkryciach w zakresie fizyki oraz pokrewnych dziedzin nauki i techniki.    |   | Zna ogólne podstawy teorii i jej współczesne zastosowania          |   | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej   |                       |       |
|  | [K7_W04] Posiada pogłębioną znajomość metod matematycznych, numerycznych i symulacyjnych stosowanych przy opisie i modelowaniu zjawisk fizycznych. |   | Potrafi zastosować teorię do konkretnych problemów informatycznych |   | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej   |                       |       |
|  | [K7_U04] Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami badawczymi.  |   | Potrafi sformułować niezależny problem badawczy                    |   | [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu  |                       |       |
| [K7_U09] Potrafi popularyzować osiągnięcia fizyki oraz pokrewnych dyscyplin nauki. |  | Może wygłaszać popularnonaukowe wykłady                   |  | [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu |  |                       |       |

|                   |   |
|-------------------|---|
| Treści przedmiotu | Miara informacji Hartleya                         |
|                   | Ilość informacji wg Shannona                      |
|                   | Addytywność informacji                            |
|                   | Definicja entropii Shannona                       |
|                   | Zasada maksimum entropii                          |
|                   | Metoda mnożników Lagrange'a                       |
|                   | Ekstremum entropii przy kilku więzach             |
|                   | Średnie Kolmogorowa-Nagumo                        |
|                   | Wyprowadzenie entropii Renyi'ego ze średniej KN   |
|                   | Addytywność entropii Renyiego                     |
|                   | Entropia Tsallisa                                 |
|                   | Entropia Shannona jako granica entropii Renyi'ego |
|                   | Prawo Zipfa-Mandelbrota                           |
|                   | Zasada maksimum entropii dla entropii Renyiego    |
|                   | Fraktale  |
|                   | Prawo Richardsona                                 |
|                   | Wymiar fraktalny                                  |
|                   | Entropia łączna                                   |
|                   | Entropia warunkowa                                |
|                   | Informacja wzajemna                               |
|                   | Związek informacji wzajemnej z entropią warunkową |
|                   | Entropia względna                                 |
|                   | Funkcje wypukłe i wklęsłe                         |
|                   | Nierówność Jensena                                |
|                   | Nierówność informacyjna                           |

|   |   |  |                         |
|---|---|--|-------------------------|
|   | <p>Nierówność log-suma</p> <p>Niejemność informacji wzajemnej</p> <p>Entropia a druga zasada termodynamiki</p> <p>Druga zasada termodynamiki dla łańcuchów Markowa</p> <p>Kody</p> <p>Alfabety</p> <p>Słowniki</p> <p>Kod przedrostkowy</p> <p>Nierówność Krafta</p> <p>Twierdzenie Shannona o kodowaniu dyskretnym</p> <p>Kod Shannona</p> <p>Kod Shannona-Fano</p> <p>Kodowanie arytmetyczne</p> <p>Kod Huffmana</p> <p>Bernoulliego prawo wielkich liczb</p> <p>Asymptotyczna zasada ekwipartycji dla procesu Bernoulliego</p> <p>Twierdzenie o przepustowości kanału informacyjnego</p> |  |                         |
| Wymagania wstępne i dodatkowe                                     | Podstawy rachunku prawdopodobieństwa.   |  |                         |
| Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się     | Sposób oceniania (składowe)   | Próg zaliczeniowy  | Składowa oceny końcowej |
|   | Zaliczenie egzaminu ustnego   | 60.0%  | 50.0%                   |
|   | Seminarium  | 60.0%  | 50.0%                   |
| Zalecana lista lektur   | Podstawowa lista lektur   | T. M. Cover, J. A. Thomas, Elements of information theory (Wiley, New York, 1991). |                         |
|   | Uzupełniająca lista lektur  | A. Renyi, Selected papers of Alfred Renyi (Akademiai Kiado, Budapest, 1976).       |                         |
|   | Adresy eZasobów   | Adresy na platformie eNauczanie:   |                         |
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania | <p>Własności informacji Shannona</p> <p>Skonstruować kod Huffmana dla danego zbioru zdarzeń</p> <p>Udowodnić nierówność Jensena</p>   |  |                         |
| Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu                             | Nie dotyczy   |  |                         |