

OPIS PRZEDMIOTU/MODUŁU KSZTAŁCENIA (SYLABUS)

1.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku polskim Fizyka kwantowa
2.	Nazwa przedmiotu/modułu w języku angielskim Quantum Physics
3.	Jednostka prowadząca przedmiot Wydział Fizyki i Astronomii
4.	Kod przedmiotu/modułu 24-FE-S1-E4-FK
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub fakultatywny</i>) Obowiązkowy
6.	Kierunek studiów Fizyka Techniczna
7.	Poziom studiów (<i>I lub II stopień lub jednolite studia magisterskie</i>) I stopień
8.	Rok studiów (<i>jeśli obowiązuje</i>) 2
9.	Semestr (<i>zimowy lub letni</i>) letni
10.	Forma zajęć i liczba godzin Wykład – 30 godz., konwersatorium – 30 godz.
11.	Imię, nazwisko, tytuł/stopień naukowy osoby prowadzącej zajęcia Dariusz Prorok, dr hab.
12.	Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych dla przedmiotu/modułu oraz zrealizowanych przedmiotów - Matematyka 1, 2, 3 - Podstawy fizyki 1, 2
13.	Cele przedmiotu Podstawowym celem wykładu jest nauczenie studentów metod badań oraz opisu obiektów i zjawisk kwantowych w ramach profilu studiów na kierunku fizyki technicznej. Na wykładzie studenci poznają koncepcję dualizmu falowo-korpuskularnego oraz postulaty i prawa mechaniki kwantowej. Studenci po zaliczeniu przedmiotu powinni znać reguły pierwszego kwantowania, pojęcie stanu kwantowego i pomiaru, zasadę nieoznaczoności Heisenberga, równanie Schroedingera, pojęcie spinu i zakaz Pauliego oraz koncepcję rachunku zaburzeń. W szczególności budowę atomu, ich widma emisyjne i promieniowanie ciała doskonale czarnego oraz inne konkretne przykłady zastosowań praktycznych fizyki kwantowej. Podczas konwersatorium studenci

	powinni nabyć umiejętności wykonywania obliczeń zarówno o charakterze jakościowym jak i ilościowym w oparciu o formalizm mechaniki kwantowej w zakresie przekazanym na wykładzie.	
14.	<p>Zakładane efekty kształcenia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zna i rozumie podstawowe pojęcia, koncepcje i prawa fizyki kwantowej, ich interpretację oraz zakres stosowalności. Zna i rozumie zależności pomiędzy wielkościami fizycznymi charakterystycznymi dla mikroświata. - Rozumie różnice pomiędzy zjawiskami fizycznymi a modelami matematycznymi. Formułuje prawa opisujące zjawiska fizyczne w języku matematyki. Zna wyjaśnienia wybranych zjawisk obserwowanych w przyrodzie i życiu codziennym, wykorzystujące pojęcia i prawa fizyczne. - Potrafi budować i analizować proste modele zjawisk fizycznych mikroświata oraz wykorzystać metody matematyczne do rozwiązywania problemów formułowanych w ramach tych modeli. -Korzysta z równań różniczkowych przy formułowaniu i rozwiązywaniu problemów fizyki kwantowej. - Potrafi podać przykłady praktycznych zastosowań fizyki kwantowej. - Potrafi uczyć się samodzielnie. Sprawnie wyszukuje i wykorzystuje informacje niezbędne do poznania nowego zagadnienia lub rozwiązania problemu. - Zdaje sobie sprawę z konieczności posiadania odpowiednich kompetencji matematycznych i fizycznych dla zrozumienia i prawidłowego wyjaśnienia różnorodnych zjawisk. Dostrzega konieczność poszerzania wiedzy i doskonalenia umiejętności przy rozwiązywaniu nowych problemów. - Rozumie potrzebę popularnego przedstawiania wybranych osiągnięć fizyki. Odróżnia teorię naukową od poglądów pseudonaukowych. - Rozumie zależność postępu technologicznego od rozwoju fizyki i nauk pokrewnych. Mając świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej, w tym jej oddziaływania na środowisko, potrafi podejmować odpowiedzialne decyzje. 	<p>Symbole kierunkowych efektów kształcenia</p> <p>K_W04</p> <p>K_W05</p> <p>K_U04</p> <p>K_U02</p> <p>K_U13</p> <p>K_U12</p> <p>K_K01</p> <p>K_K03</p> <p>K_K04</p>

15.	<p>Treści programowe</p> <p>Podstawowe cechy fizyki klasycznej - ciągłość, kauzalności, zasada analizy. Zjawiska łamiące zasady klasycznego opisu świata. Modele kwantowe - próg potencjału, bariera potencjału (tunelowanie cząstki), studnia potencjału, oscylator harmoniczny, model Bohra, atom wodoru (według równania Schrodingera) i kwantowy moment pędu oraz spin cząstek i efekty Zeemana i Starka. Ponadto zespół kanoniczny i promieniowanie ciała doskonale czarnego oraz atomy wieloelektronowe - układ okresowy pierwiastków.</p>											
16.	<p>Zalecana literatura (<i>podręczniki</i>)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. H. Haken, H.C. Wolf, Atomy i kwanty, PWN, Warszawa 2002. 2. S. Szpikowski, Podstawy mechaniki kwantowej 3. P.T. Matthews, Wstęp do mechaniki kwantowej 4. A. S. Dawydow, Mechanika kwantowa, PWN, Warszawa 1969. 											
17.	<p>Forma zaliczenia poszczególnych komponentów przedmiotu/modułu, sposób sprawdzenia osiągnięcia zamierzonych efektów kształcenia:</p> <p>wykład: egzamin pisemny</p> <p>seminarium:</p> <p>laboratorium:</p> <p>konwersatorium: ocena umiejętności rozwiązywania problemów i zadań przy tablicy, 2 kolokwia</p> <p>inne:</p>											
18.	<p>Język wykładowy</p> <p>polski</p>											
19.	<p>Obciążenie pracą studenta</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Forma aktywności studenta</th> <th style="text-align: center;">Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: - ćwiczenia: - laboratorium: - inne: </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> 30 30 </td> </tr> <tr> <td> Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu: </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;"> 25 10 30 </td> </tr> <tr> <td>Suma godzin</td> <td style="text-align: center;">125</td> </tr> <tr> <td>Liczba punktów ECTS</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> </tbody> </table>		Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności	Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: - ćwiczenia: - laboratorium: - inne:	30 30	Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu:	25 10 30	Suma godzin	125	Liczba punktów ECTS	5
Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności											
Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem: - wykład: - ćwiczenia: - laboratorium: - inne:	30 30											
Praca własna studenta np.: - przygotowanie do zajęć: - opracowanie wyników: - czytanie wskazanej literatury: - napisanie raportu z zajęć: - przygotowanie do egzaminu:	25 10 30											
Suma godzin	125											
Liczba punktów ECTS	5											

*objaśnienie symboli:

K (przed podkreśleniem) - kierunkowe efekty kształcenia
W - kategoria wiedzy
U - kategoria umiejętności
K (po podkreśleniu) - kategoria kompetencji społecznych
01, 02, 03 i kolejne - numer efektu kształcenia