

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-FT-ISSP-AS-S1-FK
5.	Rodzaj przedmiotu/modułu (<i>obowiązkowy lub fakultatywny</i>) Obowiązkowy
6.	Kierunek studiów Astronomia, Fizyka Techniczna, Ekonofizyka, Fizyka komputerowa
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 dr hab. Dariusz Prorok
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 nauczanie 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.

Zakładane efekty kształcenia , Symbole kierunkowych efektów kształcenia

14.

- **Wie w jaki sposób mechanika teoretyczna, szczególnie teoria względności, fizyka statystyczna, fizyka statystyczna, fizyka fazy skondensowanej i mechanika kwantowa opisują i wyjaśniają właściwy dla nich obszar zjawisk i prawidłowości fizycznych; zna i rozumie język matematyczny tych teorii oraz podstawowe analityczne i numeryczne metody obliczeniowe w nich stosowane.**

- **Potrafi stosować ogólne prawa i formuły do rozwiązywania wybranych problemów z fizyki ogólnej, mechaniki teoretycznej, szczególnej teorii względności, fizyki statystycznej, fizyki fazy skondensowanej i mechaniki kwantowej. Wykorzystuje poznane metody matematyczne i numeryczne do rozwiązywania tych problemów.**

- **Potrafi uczyć się samodzielnie. Umie precyzyjnie formułować pytania, służące pogłębieniu własnego zrozumienia danego tematu lub odnalezienie brakujących elementów rozumowania. 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 zależność postępu technologicznego od rozwoju fizyki i nauk pokrewnych. Rozumie potrzebę popularnego przedstawienia teorii naukową od poglądów pseudonaukowych.**

- **Potrafi myśleć i działać kreatywnie**

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Zna podstawowe pojęcia, koncepcje i prawa fizyki ogólnej, ich interpretację oraz zakres stosowalności. Zna i rozumie zależności pomiędzy poznanymi wielkościami fizycznymi.

- **Rozumie różnice pomiędzy zjawiskami fizycznymi a modelami matematycznymi, Zna wyjaśnienia wybranych zjawisk**

Fizyka kody :

**K_WO6,
K_UO4, K_UO8, K_KO1,
K_KO3, K_KO4**

Fizyka techniczna kody:

**K_WO4, K_WO5, K_KO1,
K_KO3**

	<p>obserwowanych w przyrodzie i życiu codziennym, wykorzystujące pojęcia i prawa fizyczne.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	
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 Schroedingera) 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.	Obciążenie pracą studenta	
	Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
	<p>Godziny zajęć (wg planu studiów) z nauczycielem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wykład: - ćwiczenia: - laboratorium: - inne: 	<p>30</p> <p>30</p>

	Praca własna studenta np.:	
	- przygotowanie do zajęć:	25
	- opracowanie wyników:	10
	- czytanie wskazanej literatury:	30
	- napisanie raportu z zajęć:	
	- przygotowanie do egzaminu:	
	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

COURSE/MODULE DESCRIPTION (SYLLABUS)

1.	Course/module	
2.	University department	
3.	Course/module code	
4.	Course/module type – mandatory (compulsory) or elective (optional)	
5.	University subject (programme/major)	
6.	Degree: (<i>master, bachelor</i>)	
7.	Year	
8.	Semester (<i>autumn, spring</i>)	
9.	Form of tuition and number of hours	
10.	Name, Surname, academic title	
11.	Initial requirements (knowledge, skills, social competences) regarding the course/module and its completion	
12.	Objectives	
13.	Learning outcomes	Outcome symbols, e.g.: <i>K_W01*, K_U05, K_K03</i>
14.	Content	
15.	Recommended literature	
16.	Ways of earning credits for the completion of a course /particular component, methods of assessing academic progress: lecture: class: laboratory: seminar: other:	

17.	Language of instruction	
18.	Student's workload	
	Activity	Average number of hours for the activity
	Hours of instruction (as stipulated in study programme) : - lecture: - classes: - laboratory: - other:	
	student's own work, e.g.: - preparation before class (lecture, etc.) - research outcomes: - reading set literature: - writing course report: - preparing for exam:	
	Hours	
	Number of ECTS	

* Key to symbols:

K (before underscore) - learning outcomes for the programme

W - knowledge

U - skills

K (after underscore) - social competences

01, 02, 03 and subsequent - consecutive number of learning outcome