

1.	<b>Nazwa kierunku</b>	<b>ekonofizyka</b>
2.	Cykl rozpoczęcia	2014/2015 (semestr zimowy)
3.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia
4.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
5.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:** Fizyka kwantowa

**Kod modułu:** 0305-1EF-13-09

**1. Liczba punktów ECTS:** 5

<b>2. Zakładane efekty kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia kierunku</b>	<b>stopień realizacji (skala 1-5)</b>
1EF_09_1	Rozumie cywilizacyjne znaczenie mechaniki kwantowej i jej zastosowań	KEF_W01	4
1EF_09_2	Zna problemy na które napotykała fizyka klasyczna przed powstaniem mechaniki kwantowej	KEF_W04	5
1EF_09_3	Zna podstawowe prawa i wzory mechaniki kwantowej	KEF_W03	5
1EF_09_4	Posiada znajomość podstawowych pojęć fizyki kwantowej: funkcji falowej, obserwacji, równania własnego	KEF_W05	3
1EF_09_5	Potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie przedstawić podstawowe prawa i zasady mechaniki kwantowej	KEF_U03	5
1EF_09_6	Potrafi rozwiązywać proste problemy fizyczne z zakresu mechaniki kwantowej: cząstka w studni potencjału, oscylator harmoniczny	KEF_U13	3
1EF_09_7	Potrafi wyjaśnić na gruncie mechaniki kwantowej budowę atomu wodoru oraz układu okresowego pierwiastków	KEF_U03	3

### 3. Opis modułu

<b>Opis</b>	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z następującymi zagadnieniami:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eksperymenty prekwantowe: promieniowanie ciała doskonale czarnego, efekt fotoelektryczny, promienie X;</li> <li>2. Model atomu Bohra, liczby kwantowe, zasada korespondencji;</li> <li>3. Falowe własności materii: fale De Broglie'a, zasada nieokreśloności, interpretacja kopenhaska;</li> <li>4. Równanie Schrodingera, obserwacje, stany stacjonarne, rozwiązania r Schr. Dla studni i bariery potencjału, oscylatora, tunelowanie, degeneracja;</li> <li>5. Atom wodoru, liczby kwantowe, efekt Zeemana, spin, reguły wyboru, superpozycja stanów;</li> <li>6. Atomy wieloelektronowe, zakaz Pauliego, układ okresowy, moment pędu, oddziaływanie spin-orbita, reguły Hunda;</li> <li>7. Molekuły, typy wiązań chemicznych, powłoki elektronowe, stany drgające i rotacyjne</li> <li>8. Paradoksy i zastosowania mechaniki kwantowej: stany splątane, EPR, kot Schrodingera, twierdzenia Bella, kryptografia i komputery kwantowe</li> </ol>
-------------	---

	<p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Poznaje formalizm matematyczny mechaniki kwantowej</li> <li>•Przelicza proste problemy kwantowe: cząstka w studni potencjału, oscylator harmoniczny;</li> <li>•uczestniczy w wyprowadzeniu i przedyskutowaniu niektórych wzorów i przykładów z wykładów;</li> <li>•uczy się przedstawiać prawa i zasady fizyki kwantowej w sposób zrozumiały;</li> </ul> <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•w oparciu o notatki z wykładów oraz literaturę uzupełniającą dąży do utrwalenia pozyskanej wiedzy;</li> <li>•doskonali umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań i problemów z fizyki;</li> </ul> <p>podejmuje próby rozwiązania zadań zaproponowanych przez prowadzącego konwersatorium</p>
<b>Wymagania wstępne</b>	Wiedza z podstaw fizyki klasycznej oraz matematyczne podstawy: liczb zespolonych, rachunku różniczkowego, równań różniczkowych.

<b>4. Sposoby weryfikacji efektów kształcenia modułu</b>			
<b>kod</b>	<b>nazwa (typ)</b>	<b>opis</b>	<b>efekty kształcenia modułu</b>
1EF_09_w_1	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;	1EF_09_2, 1EF_09_3, 1EF_09_4, 1EF_09_5, 1EF_09_6, 1EF_09_7
1EF_09_w_2	aktywność na zajęciach	rozwiązywanie zadania - odpowiedź ustna; udział w dyskusji; skala ocen 2-5; ocena końcowa równa średniej ocen cząstkowych	1EF_09_1, 1EF_09_2, 1EF_09_3, 1EF_09_4, 1EF_09_5, 1EF_09_6, 1EF_09_7
1EF_09_w_3	egzamin pisemny lub ustny	warunkiem przystąpienia do egzaminu jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału – wszystkie zagadnienia omawiane na wykładach; skala ocen 2-5;	1EF_09_1, 1EF_09_2, 1EF_09_3, 1EF_09_4, 1EF_09_5, 1EF_09_6, 1EF_09_7

<b>5. Rodzaje prowadzonych zajęć</b>						
<b>kod</b>	<b>rodzaj prowadzonych zajęć</b>			<b>praca własna studenta</b>		<b>sposoby weryfikacji efektów kształcenia</b>
	<b>nazwa</b>	<b>opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)</b>	<b>liczba godzin</b>	<b>opis</b>	<b>liczba godzin</b>	
1EF_09_fs_1	wykład	wykład wybranych zagadnień z wykorzystaniem pomocy audiowizualnych.	30	praca z podręcznikiem; lektura uzupełniająca;	50	1EF_09_w_3
1EF_09_fs_2	konwersatorium	rozwiązywanie zadań rachunkowych na tablicy; analiza, wybór metody, przeprowadzenie obliczeń i dyskusja wyników; wyprowadzenie niektórych wzorów i omówienie wybranych przykładów zasygnalizowanych na wykładach, dyskusja; możliwość wykorzystania komputerów	30	przyswojenie wiedzy z wykładów; praca z podręcznikiem i zbiorami zadań;	50	1EF_09_w_1, 1EF_09_w_2