

1.	Nazwa kierunku	fizyka medyczna
2.	Wydział	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
3.	Cykl rozpoczęcia	2020/2021 (semestr zimowy), 2021/2022 (semestr zimowy), 2022/2023 (semestr zimowy)
4.	Poziom kształcenia	studia pierwszego stopnia (inżynierskie)
5.	Profil kształcenia	ogólnoakademicki
6.	Forma prowadzenia studiów	stacjonarna

**Moduł kształcenia:**           Mechanika kwantowa

**Kod modułu:** 0305-1FM-13-15

**1. Liczba punktów ECTS:** 5

2. Zakładane efekty uczenia się modułu			
kod	opis	efekty uczenia się kierunku	stopień realizacji (skala 1-5)
1FM_15_1	rozumie cywilizacyjne znaczenie fizyki medycznej jako interdyscyplinarnej nauki pełniącej istotną rolę we współczesnej medycynie	KFM_W01	4
1FM_15_2	posiada podstawową wiedzę z poszczególnych działów fizyki klasycznej i kwantowej	KFM_W04	5
1FM_15_3	rozumie podstawowe teorie i procesy fizyczne, zna formalizm matematyczny przydatny w analizie modeli fizycznych	KFM_W05	4
1FM_15_4	potrafi w sposób zrozumiały, w mowie i piśmie przedstawić podstawowe teorie fizyczne i twierdzenia	KFM_U01	5
1FM_15_5	posiada umiejętności praktycznego wykorzystania wiedzy z zakresu fizyki, medycyny i nauk pokrewnych	KFM_U10	4

3. Opis modułu	
Opis	<p>Na wykładzie student zapoznaje się z zagadnieniami:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Przyczyny powstania mechaniki kwantowej.</li> <li>2.Przestrzeń stanów układu kwantowego i działania w niej operatorów.</li> <li>3.Zasada nieoznaczoności i komplementarności, interpretacja probabilistyczna mechaniki kwantowej.</li> <li>4.Operatory hermitowskie – ich wektory i wartości własne.</li> <li>5.Postulaty mechaniki kwantowej</li> <li>6.Czasowe i bezczasowe równanie Schrodingera.</li> <li>7.Stany czyste i mieszane.</li> <li>8.Teoria pomiaru w mechanice kwantowej.</li> <li>9.Zagadnienie własne dla operatora krętu orbitalnego.</li> <li>10.Pojęcie spinu i jego zagadnienie własne.</li> <li>11.Orbitalny i spinowy moment magnetyczny.</li> </ol>

	<p>12.Składanie krętów.          13.Stany stacjonarne w atomie.          14.Rozszczepienie Zeemana w polu magnetycznym.          15.Ewolucja układu kwantowego w czasie.          16.Rachunek zaburzeń niezależny od czasu.          17.Obliczanie prawdopodobieństwa przejść między stanami pod wpływem zaburzenia.          18.Cząstki identyczne – bozony, fermiony.</p> <p>Na zajęciach konwersatoryjnych student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•uczestniczy w rozwijaniu problemów z wykładu</li> <li>•poznane na wykładach zagadnienia stosuje do rozwiązywania zadań rachunkowych</li> <li>•nabywa umiejętności w stosowaniu aparatu matematycznego</li> <li>•uczy się analizować procesy fizyczne zachodzące w otaczającym go świecie</li> </ul> <p>W ramach pracy własnej student:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•w oparciu o notatki z wykładu i uzupełniające podręczniki utrwala pozyskaną wiedzę</li> <li>•ćwiczy umiejętności matematyczne niezbędne do rozwiązywania zadań</li> <li>•przygotowuje problemy zlecone przez prowadzącego konwersatorium</li> </ul>
<b>Wymagania wstępne</b>	Fizyka klasyczna, podstawy algebry i analizy matematycznej.

#### 4. Sposoby weryfikacji efektów uczenia się modułu

kod	nazwa (typ)	opis	efekty uczenia się modułu
1FM_15_w_1	kolokwium	Dwa razy w semestrze; terminy kolokwiów podane na początku semestru, Zadania podobnego typu do zadań rozwiązywanych ; Skala ocen 2-5 Ocena końcowa równa średniej ocen z kolokwiów i aktywności na zajęciach.	1FM_15_1, 1FM_15_3, 1FM_15_4
1FM_15_w_2	aktywność na zajęciach	Odpowiedzi ustne, udział w dyskusji, rozwiązywanie zadań, skala ocen 2-5,  Ocena końcowa równa średniej ocen z kolokwiów i aktywności na zajęciach.	1FM_15_2, 1FM_15_3, 1FM_15_5
1FM_15_w_3	egzamin ustny	Warunkiem przystąpienia jest zaliczenie konwersatorium; zakres materiału podany w postaci zbioru zagadnień omówionych na wykładach, skala ocen 2-5.	1FM_15_1, 1FM_15_2, 1FM_15_3, 1FM_15_4, 1FM_15_5

#### 5. Rodzaje prowadzonych zajęć

kod	rodzaj prowadzonych zajęć			praca własna studenta		sposoby weryfikacji efektów uczenia się
	nazwa	opis (z uwzględnieniem metod dydaktycznych)	liczba godzin	opis	liczba godzin	
1FM_15_fs_1	wykład	Wykład wprowadzający podstawowe pojęcia z wyprowadzeniem wzorów i praw fizycznych	30	Przyswojenie wiedzy z wykładu, lektura uzupełniająca	50	1FM_15_w_3
1FM_15_fs_2	konwersatorium	Analiza podstawowych pojęć, ćwiczenie posługiwania się formalizmem	30	Praca z podręcznikiem, rozwiązywanie zadanych do domu zadań	40	1FM_15_w_1, 1FM_15_w_2

		matematycznym, Rozwiązywanie zadań na tablicy, omówienie wybranych przykładów z wykładu, dyskusja				
--	--	---	--	--	--	--