

Zajęcia fakultatywne dedykowane (filozofia): 3 ECTS, konwersatorium, 30 h

1	Nazwa zajęć po polsku i angielsku	Filozoficzne zagadnienia mechaniki kwantowej i teorii względności The Philosophical Problems of Quantum Mechanics and Relativity
2	Imię i nazwisko wykładowcy, tytuł/stopień naukowy	Dr hab. Andrzej Łukasik, prof. UMCS
3	Język wykładowy	Polski (elementy fachowej terminologii również w języku angielskim)
4	Strona WWW	
5	Semestr studiów (akceptuje Zespół programowy kierunku filozofia)	Letni
6	Godzinowe ekwiwalenty punktów ECTS	<p>Godziny kontaktowe (z udziałem nauczyciela akademickiego) Konwersatorium 30 h, 1 ECTS Konsultacje i zaliczenie Łączna liczba godzin z udziałem nauczyciela akademickiego Liczba punktów ECTS z udziałem nauczyciela akademickiego</p> <p>Godziny niekontaktowe (praca własna studenta) Studiowanie literatury 30 h, 1 ECTS Przygotowanie się do zaliczenia 30 h, 1 ECTS Łączna liczba godzin niekontaktowych 60 Liczba punktów ECTS za godziny niekontaktowe 2</p> <p>Sumaryczna liczba punktów ECTS 3</p>
7	Wymagania wstępne	
8	Opis zajęć	<p>Mechanika kwantowa i teoria względności stanowią fundamentalne teorie fizyki współczesnej. Ich powstanie spowodowało dwie wielkie rewolucje naukowe w XX wieku. Wprowadziły one radykalne zmiany w naszym obrazie świata i zakwestionowały uniwersalność pojęć fizyki klasycznej. Całkowicie nowe kategorie pojęciowe, takie jak względność czasu i przestrzeni, czasoprzestrzeń, dualizm korpuskularno-falowy, nieoznaczoność, superpozycja stanów czy kwantowe splątanie pozbawiają fizyczny obraz świata waloru pogładowości, czynią go w wielu aspektach wysoce kontrintuicyjnym i prowokują głębokie filozoficzne pytania na temat natury materii, charakteru praw fizycznych i roli podmiotu poznającego w poznaniu rzeczywistości fizycznej. Celem zajęć jest omówienie podstaw pojęciowych mechaniki kwantowej i teorii względności oraz dyskusja głównych problemów filozoficznych z nimi związanych.</p>
9	Zakres tematów	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klasyczny obraz świata i jego granice (odkrycie elektronu i problem stabilności atomów, dyskretne linie widmowe, promieniowanie ciała doskonale czarnego). 2. Podstawy doświadczalne mechaniki kwantowej: kwantowy charakter zjawisk (kwant działania Planckca, efekt fotoelektryczny) i dualizm korpuskularno-falowy (fale materii de Broglie'a, eksperyment na dwóch szczelinach). 3. Elementy formalizmu mechaniki kwantowej (liczby zespolone, przestrzeń Hilberta, obserwable i operatory,

		<p>warunki komutacji i zasada nieoznaczoności, amplitudy prawdopodobieństwa).</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Klasyczne a kwantowomechaniczne pojęcie prawdopodobieństwa, interpretacje prawdopodobieństwa, logika kwantowa. 5. Czy bóg gra w kości? (problem determinizmu w mechanice kwantowej). 6. Paradoks kota Schrödingera (zasada superpozycji stanów, równanie Schrödingera i postulat pomiaru, zagadnienie statusu kategorii obserwatora). 7. Zasada nieoznaczoności i jej konsekwencje poznawcze. 8. Interpretacje mechaniki kwantowej (kopenhaska Bohra-Heisenberga, parametrów ukrytych Bohra, wielu światów Everetta i in.) a problem ontologii mikroświata. 9. Upiorne działanie na odległość (zagadnienie realizmu i lokalności w mechanice kwantowej: paradoks EPR, nierówność Bella i doświadczenia Aspecta, stany splątane i kwantowa teleportacja). 10. Ostateczne składniki materii – model standardowy fizyki cząstek elementarnych. Metody eksperymentalne badania cząstek elementarnych, czyli jak to się robi w CERN (Large Hadron Collider). 11. Eksperyment Michelsona-Morley’a i problem eteru. 12. Szczególna zasada względności – względność równoczesności, czasu i przestrzeni. 13. Czasoprzestrzeń szczególnej teorii względności i jej interpretacje – eternalizm i transjentyzm. 14. Ogólna zasada względności. Czas przestrzeń i materia w ogólnej teorii względności. 15. Problemy dotyczące syntezy teorii względności i mechaniki kwantowej.
10	Literatura (z podziałem na obowiązkową i uzupełniającą)	<p>Obowiązkowa</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>A. Łukasik, Filozofia atomizmu. Atomistyczny model świata w filozofii przyrody, fizyce klasycznej i współczesnej a problem elementarności, Wyd. UMCS, Lublin 2006</p> <p>A. Łukasik, Filozoficzne zagadnienia mechaniki kwantowej, Wyd. UMCS, Lublin 2017</p> <p>M. Heller, Elementy mechaniki kwantowej dla filozofów, Copernicus Center Press, Kraków 2014</p> <p>M. Łobejko, Ł. Lamża, Co się dzieje w świecie kwantów?, Copernicus Center Press, Kraków 2019</p> </div> <p>Uzupełniająca</p>

		<p>Ł. Mściński, Wyzwania realizmu. Strukturalne i konceptualne zagadnienia teorii kwantowej w świetle badań nad kwantową grawitacją Chrisa Ishama, Copernicus Center Press, Kraków 2014</p> <p>G. Musser, Upiorne działanie na odległość i jego wpływ na czarne dziury, Wielki Wybuch i teorię wszystkiego, Copernicus Center Press, Kraków 2018</p> <p>R. Penrose, Nowy umysł cesarza. O komputerach, umyśle i prawach fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1996 (rozdz. 6 „Tajemnica kwantowej magii, s. 254-337)</p> <p>P. C. W. Davis, J. R. Brown, Duch w atomie. Dyskusja o paradoksach teorii kwantowej, Wyd. CIS, Warszawa 1996</p> <p>W. Heisenberg, Fizyka a filozofia, Książka i Wiedza, Warszawa 1965</p> <p>N. Bohr, Fizyka atomowa a wiedza ludzka, PWN, Warszawa 1963</p> <p>D. Bohm, Ukryty porządek, Wyd. Pusty Obłok, Warszawa 1988</p> <p>Cz. Białobrzęski, Podstawy poznawcze fizyki świata atomowego, PWN, Warszawa 1984</p> <p>M. Planck, Jedność fizycznego obrazu świata, Książka i Wiedza, Warszawa 1970</p> <p>E. Schrödinger, Czym jest życie. Umysł i materia. Szkice autobiograficzne, Prószyński i S-ka, Warszawa 1998.</p> <p>R. P. Feynman, Charakter praw fizycznych, Prószyński i S-ka, Warszawa 2000.</p> <p>F. Selleri, Wielkie spory w fizyce kwantowej, Wyd. Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 1999</p>
11	<p>Efekty uczenia się z przyporządkowaniem do efektów uczenia się kierunkowych</p>	<p>Wiedza:</p> <p>Student potrafi omówić główne pojęcia mechaniki kwantowej i teorii względności.</p> <p>Student umie przedstawić filozoficzne problemy teorii względności i mechaniki kwantowej.</p> <p>Umiejętności:</p> <p>Student umie wskazać powiązania problematyki podstaw mechaniki kwantowej i teorii względności z problematyką nauk humanistycznych i społecznych</p> <p>Student potrafi przedstawić najważniejsze stanowiska z zakresu interpretacji mechaniki kwantowej i teorii względności.</p> <p>Student jest w stanie samodzielnie analizować materiał teoretyczny związany filozoficznymi zagadnieniami mechaniki kwantowej i teorii względności.</p> <p>Student potrafi wskazać powiązania tematyki dotyczącej problemów interpretacyjnych mechaniki kwantowej z kulturą współczesną.</p> <p>Kompetencje społeczne</p>

		<p>Student jest w stanie porozumiewać się na tematy dotyczące podstaw mechaniki kwantowej i teorii względności w języku polskim, zna techniczną terminologię w języku angielskim.</p> <p>Student potrafi samodzielnie poszerzać wiedzę z zakresu filozoficznych zagadnień mechaniki kwantowej i teorii względności.</p>
12	Sposób weryfikacji efektów uczenia się (oddzielnie dla każdego efektu)	Aktywność na zajęciach, praca pisemna w formie recenzji książki dotyczącej filozoficznych zagadnień mechaniki kwantowej lub teorii względności.
13	Metody dydaktyczne	Konwersatorium z elementami wykładu
14	(1) Metody oceniania (2) Kryteria oceniania	1) Obecność i aktywność na zajęciach. 2)