

SYLABUS PRZEDMIOTU W SZKOLE DOKTORSKIEJ UR

Nazwa przedmiotu	Metodologia badań naukowych
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot	Szkoła Doktorska UR
Rodzaj przedmiotu (<i>obowiązkowy, fakultatywny</i>)	obowiązkowy
Rok i semestr studiów	1 rok, 1 semestr
Imię i nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) przedmiot	Prof. dr hab. Igor Tralle
Imię i nazwisko osoby egzaminującej lub udzielającej zaliczenia, w przypadku gdy nie jest to osoba prowadząca przedmiot	
Wymagania wstępne	Magisterium z nauk Fizycznych lub Matematycznych
Efekty uczenia się dla przedmiotu	
Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się dla programu kształcenia
<p>Wiedza: Posiada wiedzę na temat stanu nowoczesnej teorii kwantowej, na przykład dotyczącej splątania kwantowego i kryptografii kwantowej.</p> <p>Umiejętności: potrafi zastosować rozumowanie indukcyjne tak niepełne jak i pełne, rozumie i wykorzystuje zasady podejścia naukowego w pracy naukowej</p> <p>Kompetencje społeczne: Rozumie tendencje w rozwoju teorii kwantowej i jej możliwych zastosowań w praktyce.</p>	<p>P8S-WG/1 W stopniu umożliwiającym rewizję istniejących paradygmatów – światowy dorobek, obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla dyscypliny naukowej.</p> <p>P8S-WG/3 Wykorzystanie metodologii naukowej.</p> <p>P8S-WG/2 Główne tendencje rozwojowe dyscyplin naukowych lub artystycznych, w których odbywa się kształcenie</p> <p>P8S-UW/1</p> <p>P8S-KK/1; P8S-KK/2 P8S-KO/2; P8S-KK/3</p>
Forma(y) zajęć, liczba realizowanych godzin	
Zajęcia w formie wykładów, dyskusji nad przeczytanymi artykułami z dziedziny bezpośrednio związanej z pracą doktorską, rozwiązania zadań. Liczba godzin 30 (10 godzin	

wykładów, 20 ćwiczeń)

Treści programowe

1. Wstęp. Zapoznanie się z metodą pełnej jak i nie pełnej indukcji. Przebieg rozumowania indukcyjnego.
2. Zasady podejścia naukowego; *do not trust anything, but doubt only what it is worth doubting.*
3. Elementy nowoczesnej Mechaniki Kwantowej, pomijane w standardowym kursie uniwersyteckim.
 - 3.1 Pomiar jak jeden z etapów dowolnego eksperymentu. Osobliwości pomiarów prowadzonych nad układami kwantowymi.
 - 3.2 Stany czyste i stany mieszane; metoda macierzy gęstości.
 - 3.2 Różne typy pomiarów kwantowych.
4. Qu-bity, dekoherencja na skutek oddziaływania układu kwantowego z otoczeniem.
5. Stany splątane 6. Podstawy kryptografii kwantowej

Stosowane metody dydaktyczne

Wykład tradycyjny, dyskusja nad przeczytanym fragmentem tekstu, rozwiązywanie problemów, analiza problemów otwartych.

Metody sprawdzania i oceny efektów uczenia się uzyskanych przez doktorantów, w tym forma i warunki zaliczenia przedmiotu

Obserwacja podczas zajęć, sprawdzenie, jak doktorant radzi sobie z samodzielnym rozwiązaniem problemów i analizą problemów otwartych. Zaliczenie na podstawie odpowiedzi na sformułowane pytania oraz rozwiązania samodzielnego postawionych problemów.

Całkowity nakład pracy doktoranta potrzebny do osiągnięcia założonych efektów w godzinach

Liczba godzin w bezpośrednim kontakcie z nauczycielem (wg programu kształcenia)	30 (10 godzin wykładów + 20 godzin ćwiczeń)
Praca własna doktoranta	50 g.
SUMA GODZIN	80

Język wykładowy

Polski

Literatura

Literatura podstawowa:
1. G. Polya, *Mathematics and Plausible Reasoning*. Princeton Univ.Press, 1953
2. Z. Michalewicz, David B. Fogel, *Jak to rozwiązać, czyli nowoczesna heurystyka*. WNT, Warszawa, 2006
3. Dieter Heiss (Ed.) *Fundamentals of Quantum Information*. Springer.
Literatura uzupełniająca:
1. G. Polya, *Mathematical Discovery*. J.Wiley&Sons, NY, London 1962-1965
2. Roger Penrose, *Droga do*

	<p><i>rzeczywistości</i>. Prószyński i S-ka, W-wa, 2006</p>
--	---

3. Y. Aharonov, D. Rohrlich, *Quantum Paradoxes*. Wiley-VCH Verlag, 2005