

**SYLABUS PRZEDMIOTU – SZKOŁA DOKTORSKA
CYKL KSZTAŁCENIA OD 2021 DO 2025**

OGÓLNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE				
Tytuł przedmiotu		Metodologia badań naukowych		
Nazwa jednostki realizującej przedmiot		Szkoła Doktorska w Uniwersytecie Rzeszowskim		
Typ przedmiotu (<i>obowiązkowy, fakultatywny</i>)		obowiązkowy		
Rok/semestr		Rok I, semestr zimowy		
Dyscyplina		Nauki fizyczne		
Język wykładowy		j. polski		
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu		Prof. dr hab. Igor Tralle		
Imię i nazwisko osoby prowadzącej/osób prowadzących przedmiot		Prof. dr hab. Igor Tralle		
Wymagania wstępne		Magisterium z nauk Fizycznych lub Matematycznych		
STRESZCZENIE PRZEDMIOTU				
(syntetyczny opis treści oraz celów przedmiotu; 100-200 słów)				
<p>Wstęp. Czym jest nauka – definicje i historia rozwoju od czasów starożytnej Grecji do XXI wieku. Wiedza a prawda. Błędne koncepcje dotyczące badań naukowych. Postawa różnych naukowców i filozofów od F. Bacona i I. Newtona po Feyerabenda, T. Kuhna i K. Poppera. Zapoznanie się z metodą pełnej jak i nie pełnej indukcji. Przebieg rozumowania indukcyjnego. Zasady podejścia naukowego; <i>do not trust anything, but doubt only what it is worth doubting.</i></p> <p>Elementy nowoczesnej Mechaniki Kwantowej, pomijane w standardowym kursie uniwersyteckim. Pomiar jak jeden z etapów dowolnego eksperymentu. Osobliwości pomiarów prowadzonych nad układami kwantowymi</p>				
EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU I METODY WERYFIKACJI				
Symbol efektu uczenia się	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 8 PRK (symbol)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., itp.)	Metody weryfikacji (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt itp.)
Wiedza Lp.				
1.	W stopniu umożliwiającym rewizję istniejących paradygmatów – światowy dorobek, obejmujący podstawy teoretyczne oraz zagadnienia ogólne i wybrane zagadnienia szczegółowe – właściwe dla dyscypliny naukowej. Czym jest nauka – definicje i historia rozwoju od czasów starożytnej Grecji do XXI wieku. Wiedza a prawda. Posiada wiedze na temat stanu nowoczesnej teorii kwantowej.	P8S-WG/1	w., ćw.	Obserwacja, dyskusja 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
2.	Główne tendencje rozwojowe dyscyplin naukowych w których odbywa się kształcenie. Podstawowe struktury nauki.	P8S-WG/2	w., ćw.	Dyskusja, kolokwium
3	Metodologię badań naukowych - błędne koncepcje dotyczące badań naukowych. Postawa różnych naukowców i filozofów od F. Bacona i I. Newtona po Feyerabenda, T. Kuhna i K. Poppera	P8S-WG/3	w., ćw.	Dyskusja, 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
4	Zasady upowszechniania wyników badań naukowych, także w trybie otwartego dostępu - etyka naukowa, publikacje, w tym na stronie internetowej arXiv.	P8S-WG/4	w., ćw.	Dyskusja, kolokwium
Umiejętności Lp.				
1.	Wykorzystywać wiedzę z różnych dziedzin nauki do twórczego identyfikowania i innowacyjnego rozwiązywania złożonych problemów lub wykorzystywania zadań o charakterze badawczym, a w szczególności: - definiować cel i przedmiot badań naukowych, formułować hipotezę badawczą, -rozwijać metody, techniki i narzędzia badawcze oraz twórcze je stosować, -wnioskować na podstawie badań naukowych - Potrafi zastosować rozumowanie indukcyjne tak niepełne jak i pełne, rozumie i	P8S-UW/1	w., ćw.	Dyskusja, obserwacja podczas zajęć, sprawdzenie, jak doktorant radzi sobie z samodzielnym rozwiązaniem problemów i analizą problemów otwartych. Zaliczenie na podstawie odpowiedzi na sformułowane pytania oraz

	wykorzystuje zasady podejścia naukowego w pracy naukowej. Posiada wiedzę na temat stanu nowoczesnej teorii kwantowej, na przykład dotyczącej splątania kwantowego i kryptografii kwantowej.				rozwiązania samodzielnego postawionych problemów.	
Kompetencje społeczne Lp.						
FORMY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WYMIAR GODZIN I PUNKTÓW						
Semestr (nr)	Wykł.	Ćw./Konw.	Lab.	Prakt.	Inne	Liczba pkt. ECTS
I	10	20	—	—	—	0
METODY DYDAKTYCZNE						
Wykład tradycyjny, Ćwiczenia - dyskusja nad przeczytanym fragmentem tekstu, rozwiązywanie problemów, analiza problemów otwartych.						
TREŚCI PROGRAMOWE						
<p>1. Wykład / Konwersatorium:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wstęp. Czym jest nauka – definicje i historia rozwoju od czasów starożytnej Grecji do XXI wieku. Wiedza a prawda. 2. Błędne koncepcje dotyczące badań naukowych. Postawa różnych naukowców i filozofów od F. Bacona i I. Newtona po Feyerabenda, T. Kuhna i K. Poppera. 3. Zapoznanie się z metodą pełnej jak i nie pełnej indukcji. Przebieg rozumowania indukcyjnego. <p>4. Ćwiczenia / laboratoria / inne:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zasady podejścia naukowego; <i>do not trust anything, but doubt only what it is worth doubting.</i> 2. Elementy nowoczesnej Mechaniki Kwantowej, pomijane w standardowym kursie uniwersyteckim. 3. Pomiar jak jeden z etapów dowolnego eksperymentu. Osobliwości pomiarów prowadzonych nad układami kwantowymi. 4. Stany czyste i stany mieszane; metoda macierzy gęstości. 5. Qu-bity, dekoherencja na skutek oddziaływania układu kwantowego z otoczeniem. 6. Stany splątane Podstawy kryptografii kwantowej 						
WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU (KRYTERIA OCENIANIA)						
<p>Uczestnictwo we wszystkich zajęciach, aktywny udział w dyskusji nad treścią poruszanych zagadnień, samodzielna analiza problemów otwartych. Zaliczenie na podstawie odpowiedzi na sformułowane pytania oraz rozwiązania samodzielnego postawionych problemów. Ocena 'bardzo dobry': nie mniej niż 95 % poprawnych odpowiedzi na sformułowane pytania oraz poprawnych rozwiązań zadań w pracy samodzielnej.</p> <p>Ocena 'dobry': nie mniej niż 80 % poprawnych odpowiedzi na sformułowane pytania oraz poprawnych rozwiązań zadań w pracy samodzielnej.</p> <p>Ocena 'dostateczny': nie mniej niż 60% poprawnych odpowiedzi na sformułowane pytania oraz poprawnych rozwiązań zadań w pracy samodzielnej.</p>						
CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY DOKTORANTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS						

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny realizowane w kontakcie bezpośrednim wynikające planu z studiów	30
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	
Godziny realizowane samodzielnie przez doktoranta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	50
SUMA GODZIN	80
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	0

LITERATURA

Literatura podstawowa:	<ol style="list-style-type: none"> 1. A. Grobler, <i>Metodologia nauk</i>, Wyd. Aureus –Wyd. Znak, Kraków 2008 2. G. Polya, <i>Mathematics and Plausible Reasoning</i>. 3. G. Polya, <i>Mathematical Discovery</i>. J.Wiley&Sons, NY, London 1962-1965 4. Dieter Heiss (Ed.) <i>Fundamentals of Quantum Information</i>. Springer.
Literatura uzupełniająca:	<ol style="list-style-type: none"> 1. S. WEINBERG, <i>FOUR GOLDEN LESSONS</i>, NATURE, 2003, 426, 389 2. Roger Penrose, <i>Droga do rzeczywistości</i>. Prószyński i S-ka, W-wa, 2006 3. Z. Michalewicz, David B. Fogel, <i>Jak to rozwiązać, czyli nowoczesna heurystyka</i>. WNT, Warszawa, 2006 4. Y. Aharonov, D. Rohrlich, <i>Quantum Paradoxes</i>. Wiley-VCH, 2005