

**SYLABUS PRZEDMIOTU – SZKOŁA DOKTORSKA**  
**CYKL KSZTAŁCENIA OD 2019 DO 2023**

<b>OGÓLNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE</b>				
Tytuł przedmiotu		Seminarium doktoranckie		
Nazwa jednostki realizującej przedmiot		Szkoła Doktorska w Uniwersytecie Rzeszowskim		
Typ przedmiotu ( <i>obowiązkowy, fakultatywny</i> )		Obowiązkowy, fakultatywny		
Rok/semestr		Rok III/ sem.V i VI		
Dyscyplina		Nauki fizyczne		
Język wykładowy		j. polski		
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu		Dr hab. Paweł Jakubczyk, prof. UR		
Imię i nazwisko prowadzącego przedmiot		Dr hab. Paweł Jakubczyk, prof. UR		
Wymagania wstępne		Znajomość fizyki na poziomie uniwersyteckim, w szczególności modeli matematycznych układów spinowych.		
<b>STRESZCZENIE PRZEDMIOTU</b> (syntetyczny opis treści oraz celów przedmiotu; 100-200 słów)				
<p>Treść przedmiotu jest bezpośrednio związana z koncepcją i realizacją rozprawy doktorskiej. W szczególności dotyczy: zapoznania doktoranta z metodyką pracy naukowej, wykształcenia umiejętności związanych z warsztatem naukowym, przygotowywania koncepcji rozprawy doktorskiej oraz pisania rozprawy doktorskiej.</p>				
<b>EFEKTY UCZENIA SIĘ DLA PRZEDMIOTU I METODY WERYFIKACJI</b>				
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.)
<b>Wiedza Lp.</b>	<b>Zan i rozumie</b>			
K1	Rozumie kontekst badania układów nanoskopowych w odniesieniu do pozostałych zagadnień fizyki i potrafi ocenić dobrze rokujące kierunki ich badań.	<b>P8S-WG/1, P8S-WG/2, P8S-KK/3</b>	seminarium	bezpośrednia obserwacja
K2	Zna podstawowe narzędzia badawcze, programy komputerowe i metody laboratoryjne pozwalające badać własności oraz wyznaczać parametry układów nanoskopowych	<b>P8S-WG/3, P8S-WK/3</b>	seminarium	bezpośrednia obserwacja
<b>Umiejętności Lp.</b>	<b>Potrafi</b>			
S1	Potrafi korzystać z podstawowych technik obliczeniowych i programów komputerowych związanych z metodyką badań	<b>P8S-UW/1</b>	seminarium	bezpośrednia obserwacja

	układów nanoskopowych			
S2	Potrafi krytycznie analizować uzyskane wyniki badań i oceniać ich użyteczność w planowaniu dalszych działań badawczych	P8S-UW/2, P8S-KK/1	seminarium	bezpośrednia obserwacja
S3	Potrafi wyjaśnić celowość prowadzonych badań oraz oceniać szansę na pozytywne ukończenie badań	P8S-UK/3, P8S-UK/4, P8S-KK/2	seminarium	bezpośrednia obserwacja
S4	Potrafi zainicjować współpracę z zagranicznymi naukowcami jasno określając swoją rolę we wspólnych badaniach	P8S-UO, P8S-UU/1	seminarium	bezpośrednia obserwacja
<b>Kompetencje społeczne</b> <b>Lp.</b>	<b>Jest gotów do</b>			
SC1	Potrafi napisać artykuł naukowy z wybranej dziedziny badań	P8S-WG/4, P8S-WK/3, P8S-UW/3	seminarium	bezpośrednia obserwacja
SC2	Jest gotów do publicznej prezentacji konferencyjnej bądź popularnonaukowej uzyskanych wyników badań	P8S-UW/3, P8S-UK/1, P8S-UK/2	seminarium	bezpośrednia obserwacja
SC3	Potrafi respektować zasady publicznej własności wyników działalności naukowej, z uwzględnieniem zasad ochrony własności intelektualnej	P8S-KR	seminarium	bezpośrednia obserwacja

#### FORMY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WYMIAR GODZIN I PUNKTÓW<sub>1</sub>

Semestr (nr)	Wykł.	Seminarium	Lab.	Prakt.	Inne	Liczba pkt. ECTS
V i VI	—	60	—	—	—	0

#### METODY DYDAKTYCZNE

*Praca indywidualna przy biurku z użyciem kartki i długopisu, tablicy sucho ścieralnej i sprzętu komputerowego (programów komputerowych).*

#### TREŚCI PROGRAMOWE

##### **Seminarium:**

1. Realizacja badań teoretycznych i numerycznych nad wybranymi układami nanoskopowymi
2. Analiza i interpretacja uzyskanych wyników badań
3. Próba tworzenia nowych modeli matematycznych splątanych układów kwantowych  
Przygotowywanie artykułu naukowego prezentującego uzyskane wyniki

#### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU (KRYTERIA OCENIANIA)

Ze względu na indywidualny charakter zajęć (praca z jednym studentem) sprawdzanie i ocena efektów uczenia się jest dokonywana na bieżąco.

**CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY DOKTORANTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W**

<b>GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny realizowane w kontakcie bezpośrednim wynikające planu z studiów	60
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	4
Godziny realizowane samodzielnie przez doktoranta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	100
<b>SUMA GODZIN</b>	<b>164</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>0</b>
<b>LITERATURA</b>	
Literatura podstawowa:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R. Horodecki, P. Horodecki, M. Horodecki, K. Horodecki, Quantum entanglement, Rev. Mod. Phys. 81:865-942, 2009.</li> <li>2. Mark M. Wilde, Quantum information theory, Cambridge University Press, 2013.</li> <li>3. Applied quantum mechanics / A. F. J. Levi. - 2nd ed., first paperback edition (with corrections). - Cambridge : Cambridge University Press, 2012.</li> <li>4. Quantum theory of magnetism : magnetic properties of materials / Robert M. White. - 3 compl. rev. ed. - Berlin : Springer, cop. 2007.</li> <li>5. C. Santamaria, H.T. Diep, Evidence of Partial Disorder in a Frustrated Heisenberg Spin System, J. Appl. Phys., 81 (1997), 5276-5278</li> <li>6. D.D. Stancil, A. Prabhakar, „Spin Waves”, Springer, Berlin 2009.</li> </ol>
Literatura uzupełniająca:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. N.A. Spaldin, „Magnetic Materials. Fundamentals and Applications”, Cambridge University Press, Cambridge 2010.</li> <li>2. C. Lacroix, P. Mendels, F. Mila, „Introduction to Frustrated Magnetism: Materials, Experiments, Theory”, Springer, Heidelberg 2011.</li> </ol>