

SYLABUS PRZEDMIOTU – SZKOŁA DOKTORSKA

CYKL KSZTAŁCENIA OD 2022 DO 2026

OGÓLNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE				
Tytuł przedmiotu	Pracownia doktorska			
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Szkoła Doktorska w Uniwersytecie Rzeszowskim			
Typ przedmiotu (obowiązkowy, fakultatywny)	obowiązkowy			
Rok/semestr	Rok I: semestr I i II Rok II: semestr III i IV Rok III: semestr V i VI Rok IV: semestr VII i VIII			
Dyscyplina	nauki fizyczne			
Język wykładowy	j. polski/j. angielski			
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu	Dr hab. n. med. David Aebisher, Prof UR Dr hab Andrzej Wal, Prof UR			
Imię i nazwisko prowadzącego przedmiot	Dr hab. n. med. David Aebisher, Prof UR Dr hab Andrzej Wal, Prof UR			
Wymagania wstępne	Podstawy fizyki i chemii			
STRESZCZENIE PRZEDMIOTU				
(syntetyczny opis treści oraz celów przedmiotu; 100-200 słów)				
Głównym celem realizowanym w trakcie zajęć na pracowni doktorskiej jest wykonanie eksperymentów, ich analiza oraz odniesienie uzyskanych wyników do stanu wiedzy w badanym obszarze dla zebrania materiałów do rozprawy doktorskiej. Zakres materiału dla tego przedmiotu obejmuje szeroko pojęte badania spektroskopowe: wyznaczanie absorpcji, fluorescencji, fosforescencji próbek oraz oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego zarówno z fotouczulaczami jak i z wybranymi tkankami. Przedstawiona zostanie charakterystyka używanych źródeł promieniowania. Dla wykonania poprawnej analizy wyników badań eksperymentalnych niezbędna jest znajomość struktury elektronowej, własności stanów wzbudzanych oraz rodzajów ich wygaszania, tj. przejść elektronowych. Główny nacisk w zaplanowanych badaniach zostanie położony na ocenę efektywności generowania tlenu singletowego w badanych próbkach oraz jego wpływu na wydajność terapii fotodynamicznej. Dla zrozumienia omawianych procesów oraz analizy modeli je opisujących niezbędne będzie wprowadzenie elementów biochemii dla omówienie budowy chemicznej wykorzystywanych związków, reakcji chemicznych zachodzących podczas terapii fotodynamicznej oraz ich wpływu na komórki/tkanki badanych próbek.				
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.	Zna i rozumie			
K1	Światowy dorobek oraz podstawy teoretyczne zagadnień (także w języku obcym) związanych z oddziaływaniem promieniowania elektromagnetycznego z materiałami wykazującymi fluorescencje oraz z tkankami, zna i posługuje się terminologia	P8S_WG1 P8S_WG3	ćwiczenia, laboratorium	obserwacja, projekt

	stosowaną w dyscyplinie nauki fizyczne i dyscyplinach pokrewnych.			
K2	Kierunki najnowszych badań i odkryć w zakresie terapii fotodynamicznej.	P8S_WG2	dyskusja	projekt
K3	Metodologię badań stosowanych w naukach fizycznych, chemicznych i medycznych, w tym stosowanych technik i narzędzi badawczych.	P8S_WG4	laboratorium	obserwacja, projekt
Umiejętności Lp.	Potrafi			
S1	Wykorzystać wiedzę z dziedziny nauk ścisłych i przyrodniczych i wybranych zagadnień z dziedziny nauk medycznych dla opisanie zjawisk i projektowania metod badawczych dotyczących oddziaływania promieniowania elektromagnetycznego z fotouczulaczem i badaną tkanką; przeprowadzić badania pozwalające wyznaczyć efektywność generowania tlenu singletowego.	P8S_UW1	laboratorium	obserwacja, projekt
S2	Wykorzystać literaturę badawczą z obszaru swoich badań, dokonywać krytycznej jej oceny oraz wносить własny wkład będący wynikiem przeprowadzonych badań.	P8S_UW2 P8S_UW3	dyskusja	obserwacja, projekt
Kompetencje społeczne Lp.	Jest gotów do			
SC1	Krytycznej oceny dorobku naukowego w obszarze badań związanych z terapią fotodynamiczną.	P8S_KK1	dyskusja	obserwacja

FORMY ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH, WYMIAR GODZIN I PUNKTÓW¹

Semestr (nr)	Wykł.	Ćwiczenia	Lab.	Prakt.	Inne	Liczba pkt. ECTS
I-VIII	-	-	8 x 30 godz. = 240 godz.	-	-	24

METODY DYDAKTYCZNE

Ćwiczenia laboratoryjne

TRZĘCI PROGRAMOWE

Rok I: 2022/2023, sem. I i II

Budowa i obsługa spektrofotometrów UV-VIS

Źródła światła wykorzystywane w pomiarach spektroskopowych.

Wyznaczania widma absorpcji próbek

Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych

Fizyczne/chemiczne podstawy terapii fotodynamicznej

Rok II: 2023/2024, sem. III i IV

Budowa i obsługa spektrofлуориметров
 Struktura elektronowa cząsteczek
 Własności stanów wzbudzonych cząsteczek
 Rodzaje przejść elektronowych i ich identyfikacja
 Wyznaczanie widm fluorescencji i fosforescencji

Rok III: 2024/2025, sem. V i VI

Metody ilościowe w pomiarach fluorescencji
 Wydajność kwantowa i czasy życia stanów wzbudzonych
 Metody pomiarów efektywności generowania tlenu singletowego
 Fizyczne metody określenia wydajności procesu fotodynamicznego
 Przygotowanie rozprawy doktorskiej

Rok IV: 2025/2026, sem. VII i VIII

Metody pomiarowe rozchodzenia się światła w materiałach anizotropowych
 Fizyczne metody wyznaczanie koncentracji fotouczulaczy w badanym materiale
 Optymalizacja efektywności terapii fotodynamicznej dla wybranych tkanek
 Przygotowywanie rozprawy doktorskiej

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU (KRYTERIA OCENIANIA)

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

Zaliczenie z oceną przedmiotu po każdym semestrze realizacji zajęć, obowiązująca skala ocen: 2.0, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0

**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	8 x 30 = 240
Inne z udziałem nauczyciela (udział w konsultacjach, egzaminie)	8 x 10 = 80
Godziny realizowane samodzielnie przez doktoranta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	8 x 50 = 400
SUMA GODZIN	720 godz.
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS*	24

LITERATURA

Literatura podstawowa:	1. J. Lakowicz, Principles of Fluorescence Spectroscopy, Springer 2010 2. Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, PWN 2013 3. P. Atkins, de P. Julio, J. Keeler, Chemia fizyczna, PWN 2022 4. P. Kapusta, M. Wahl, R. Erdmann, Advanced Photon Counting, Springer 2015 5. M. H. Abdel-Kader (Ed.), Photodynamic Therapy, From Theory to Application, Springer 2014 6. I. Fleming, D. Williams, Spectroscopic Methods in Organic Chemistry, Springer 2019 7. S. Hackbarth, M. Pfitzner, J. Pohl, B. Röder, Singlet Oxygen Detection and Imaging, Springer 2021 8. K. Danzer, Analytical Chemistry, Springer 2007 9. T. W. G. Salomons, C. B. Fryhle, S. A. Snyder, Organic Chemistry, Wiley 2016
------------------------	--

Literatura uzupełniająca:	1. G. Drake (ed.) Springer Handbook of Atomic, Molecular, and Optical Physics, Springer 2006 2. C. Fritsch, T. Ruzicka, Fluorescence Diagnosis and Photodynamic Therapy of Skin Disease, Springer 2003 3. Ch. J. Gomer, Photodynamic Therapy, Methods and Protocols, Springer 2010. 4. M. Schwab (Ed.), Encyclopedia of Cancer, Springer 2017 5. V. Rapozzi, G. Jori, Resistance to Photodynamic Therapy in Cancer, Springer 2015
---------------------------	---

**(1 punkt ECTS odpowiada od 25 – 30 godzin całkowitego nakładu pracy doktoranta, potrzebnego do osiągnięcia założonych efektów)*

.....
Data i podpis prowadzącego przedmiotu

.....
Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej