

**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 (<i>obowiązkowy, fakultatywny</i>) | | 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/nauki medyczne | | |
| 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) | | | | |
| <p>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.</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. | 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 | P8S_WG1 P8S_WG3 | ćwiczenia, laboratorium | obserwacja, projekt |

| | | | | |
|----------------------------------|---|--------------------|--------------|---------------------|
| K2 | Kierunki najnowszych badań 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 fizyki, chemii i medycyny dla opisanego zjawiska 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 wnieść 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 | | | 240 | | | 24 |

METODY DYDAKTYCZNE

Ćwiczenia laboratoryjne

TREŚCI PROGRAMOWE

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

Budowa i obsługa spektrofotometrów UV-VIS
 Źródła światła wykorzystywane w pomiarach spektroskopowych.
 Wyznaczanie widma absorpcji próbek
 Spektroskopowe metody identyfikacji związków organicznych
 Fizyczne/chemiczne podstawy terapii fotodynamicznej

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

Budowa i obsługa spektrofluorymetrów
 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 studentem) sprawdzanie i ocena efektów uczenia się jest dokonywana na bieżąco

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 z 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 40 = 320 |
| SUMA GODZIN | 640 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS | 24 |

LITERATURA

| | |
|---------------------------|--|
| Literatura podstawowa: | <ol style="list-style-type: none">1. J. Lakowicz, Principles of Fluorescence Spectroscopy, Springer 20102. Z. Kęcki, Podstawy spektroskopii molekularnej, PWN 20133. P. Atkins, de P. Julio, J. Keeler, Chemia fizyczna, PWN 20224. P. Kapusta, M. Wahl, R. Erdmann, Advanced Photon Counting, Springer 20155. M. H. Abdel-Kader (Ed.), Photodynamic Therapy, From Theory to Application, Springer 20146. I. Fleming, D. Williams, Spectroscopic Methods in Organic Chemistry, Springer 20197. S. Hackbarth, M. Pfitzner, J. Pohl, B. Röder, Singlet Oxygen Detection and Imaging, Springer 20218. K. Danzer, Analytical Chemistry, Springer 20079. T. W. G. Salomons, C. B. Fryhle, S. A. Snyder, Organic Chemistry, Wiley 2016 |
| Literatura uzupełniająca: | <ol style="list-style-type: none">1. G. Drake (ed.) Springer Handbook of Atomic, Molecular, and Optical Physics, Springer 20062. C. Fritsch, T. Ruzicka, Fluorescence Diagnosis and Photodynamic Therapy of Skin Disease, Springer 20033. Ch. J. Gomer, Photodynamic Therapy, Methods and Protocols, Springer 2010.4. M. Schwab (Ed.), Encyclopedia of Cancer, Springer 20175. V. Rapozzi, G. Jori, Resistance to Photodynamic Therapy in Cancer, Springer 2015 |