

**SYLABUS**

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2022/23 – 2023/24

(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Pracownia specjalizacyjna</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Fizyka
Poziom studiów	Studia drugiego stopnia, po studiach inż.
Profil	Ogólnoakademicki
Forma studiów	Studia stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	I rok semestr 2, II rok semestr 3
Rodzaj przedmiotu	przedmiot specjalnościowy: Odnawialne źródła energii
Język wykładowy	polski
Koordinator	<b>dr hab. Józef Cebulski, prof. UR</b>
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	

\* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

**1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS**

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Projekt	Liczba pkt. ECTS
2				15					4
3				30					6

**1.2. Sposób realizacji zajęć**

- zajęcia w formie tradycyjnej  
 zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)**

ZALICZENIE Z OCENĄ

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Student zna podstawowe zagadnienia z fizyki oraz techniki eksperymentalne wykorzystywane w laboratorium fizycznym w zakresie studiów II stopnia. Zna podstawowe metody obliczeniowe i niezbędne techniki informatyczne. Student potrafi samodzielnie zorganizować swoją pracę,

przewodzący dyskusje w zakresie podstawowych zagadnień fizyki, wyrażać własne opinie i sporządzać pisemne sprawozdanie z badań.

### 3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Pogłębienie przez studenta znajomości technik badawczych poznanych w laboratorium fizycznym na studiach II stopnia, udoskonalenie technik eksperymentalnych i samodzielnej pracy doświadczalnej
C2	Pogłębienie przez studenta znajomości metod budowy modeli matematycznych, prowadzenia obliczeń analitycznych i modelowania w fizyce
C3	Zapoznanie się z metodyką przygotowania pracy magisterskiej
C4	Udzielenie studentowi pomocy merytorycznej w przygotowaniu pracy magisterskiej
C5	Wykształcenie u studenta etycznych postaw w działalności naukowej fizyka
C6	Wykonanie przez studenta badań niezbędnych do rozwiązania problemu badawczego postawionego w pracy magisterskiej

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	Student zna i rozumie techniki doświadczalne, obserwacyjne i numeryczne oraz metody budowy modeli matematycznych właściwych dla fizyki	K_W03
EK_02	Student zna i rozumie teoretyczne podstawy metod obliczeniowych oraz technik informatycznych stosowanych do rozwiązywania typowych problemów z zakresu fizyki	K_W04
EK_03	Student zna i rozumie teoretyczne podstawy funkcjonowania aparatury naukowej omawianej na zajęciach z pracowni specjalizacyjnej	K_W05
EK_04	Student zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz zarządzania zasobami własności intelektualnej	K_W09
EK_05	Student potrafi planować i wykonywać badania, doświadczenia lub obserwacje dotyczące treści kształcenia w ramach fizyki	K_U01
EK_06	Student potrafi w sposób krytyczny ocenić wyniki eksperymentów, obserwacji i obliczeń teoretycznych, a także przedyskutować błędy pomiarowe	K_U02

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

EK_07	Student potrafi przedstawić wyniki badań w postaci samodzielnie przygotowanej rozprawy (referatu) zawierającej opis i uzasadnienie celu pracy, przyjętą metodologię, wyniki oraz ich znaczenie na tle innych podobnych badań	K_U04
EK_08	Student potrafi przygotować różne prace pisemne i wystąpienia ustne w języku polskim i języku angielskim uznawanym za podstawowy dla fizyki	K_U05
EK_09	Student potrafi posługiwać się językiem obcym w zakresie fizyki, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz specjalistyczną terminologią	K_U06
EK_10	Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole, w tym, przyjmując rolę lidera	K_U08
EK_11	Student jest gotów do uznania ograniczeń własnej wiedzy i potrzeby zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	K_K02
EK_12	Student jest gotów do działania w kierunku popularyzacji oraz implementacji wiedzy i najnowszych osiągnięć naukowych i technologicznych z zakresu fizyki	K_K04
EK_13	Student jest gotów do prawidłowego identyfikowania i rozstrzygnięcia dylematów związanych z wykonywaniem zawodu	K_K05
EK_14	Student jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej	K_K07

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

<p>Treści merytoryczne</p> <p>W ramach pracowni specjalizacyjnej, pod opieką wybranego promotora pracy magisterskiej, student prowadzi badania naukowe związane z tematem przygotowywanej pracy magisterskiej. Badania naukowe z zakresu fizyki, powiązane ze studiami II stopnia, wykonywane są w laboratoriach naukowych UR:</p> <p>Centrum Innowacji i Transferu Wiedzy Techniczno-Przyrodniczej, w tym</p> <p>a) Laboratorium Technologii Materiałów dla Przemysłu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pracowni Technologii Pokryć Ochronnych</li> <li>• Pracowni Mikroskopii Elektronowej i Preparatyki</li> <li>• Pracowni Modyfikacji Materiałów Wiązkami Wysokoenergetycznymi</li> <li>• Pracowni Diagnostyki Materiałów i Defektoskopii</li> <li>• Pracowni Badania Materiałów Laserowych</li> <li>• Pracowni Materiałoznawstwa</li> <li>• Pracowni Techniki Laserowych</li> </ul> <p>b) Laboratorium Spektroskopii Materiałów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pracowni Spektroskopii w Dalekiej Podczerwieni</li> </ul>
---

- Pracowni Spektroskopii Molekularnej
- Pracowni Monitoringu i Detekcji Materiałów Radioaktywnych
- Pracowni Fizykochemii i Modelowania Molekularnego

#### c) Laboratorium Badań i Kontroli Środowiska

- Pracowni Badań Składu Gleby, Wody i Powietrza
- Pracowni Monitoringu Promieniowania Elektromagnetycznego
- Pracowni Odnawialnych Źródeł Energii
- Pracowni Astrofizycznego Monitoringu Środowiska
- Pracowni Metrologii i Współczesnych Systemów Akwizycji Danych

#### d) Laboratorium Prognoz, Badań Systemowych i Strukturalnych

- Pracowni Teorii Sieci Złożonych
- Pracowni Dynamiki Procesów Ekonomicznych i Społecznych
- Pracowni Badań Struktury Materii
- Pracowni Symetrii i Oddziaływań Efektywnych
- Pracowni Niskowymiarowych Zagadnień Strukturalnych
- Pracowni Uporządkowań Magnetycznych i Nadprzewodzących

W ramach przygotowywania pracy doświadczalnej magistrant

- wspólnie z promotorem precyzuje sformułowany problem badawczy, cel pracy, zakres niezbędnych badań i ich ramy czasowe, dostosowując się do harmonogramu prac w danym laboratorium,
- wybiera metodologię badań,
- planuje doświadczenia w ramach danego stanowiska eksperymentalnego, zapoznając się z przepisami BHP pracowni,
- wykonuje niezbędne eksperymenty,
- analizuje i opracowuje wyniki pomiarów,
- konsultuje i dyskutuje uzyskane wyniki i formułuje wnioski.

Promotor pracy magisterskiej lub pracownicy inżynierjno-techniczni czuwają nad przebiegiem doświadczeń wykonywanych przez magistranta. Podczas wykonywania badań magistrant ma dostęp do literatury fachowej udostępnianej przez Bibliotekę UR poprzez sieć uczelnianą oraz do wyników badań udostępnianych przez promotora pracy.

W ramach przygotowywania pracy o charakterze teoretycznym magistrant

- wspólnie z promotorem precyzuje sformułowany problem badawczy, cel pracy, zakres niezbędnych badań i ich ramy czasowe, dostosowując się do harmonogramu prac w danym laboratorium,
- wybiera metodologię badań,
- przeprowadza obliczenia analityczne, modelowanie matematyczne lub symulacje komputerowe,
- analizuje i opracowuje wyniki obliczeń,
- konsultuje i dyskutuje uzyskane wyniki i formułuje wnioski.

Promotor pracy magisterskiej czuwa nad prawidłowością i postępowaniem prac wykonywanych przez magistranta. Podczas wykonywania badań magistrant ma dostęp do literatury fachowej (czasopism naukowych) udostępnianej przez Bibliotekę UR poprzez sieć uczelnianą oraz do wyników badań udostępnianych przez promotora pracy.

Finalem pracy magistranta w pracowni specjalizacyjnej jest sporządzenie pracy magisterskiej. Dodatkowym efektem współpracy magistranta z promotorem może być współautorstwo publikacji naukowej lub zaprezentowanie uzyskanych wyników na konferencji tematycznej.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Projektowanie i wykonywanie doświadczeń, praca w grupie, analityczne rozwiązywanie równań, przeprowadzanie symulacji komputerowej, dyskusja, praca z literaturą fachową.

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., ...)
EK_01	sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.
EK_02	kolokwium	ćw. lab.
EK_03	sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.
EK_04	kolokwium	ćw. lab.
EK_05	sprawozdanie	ćw. lab.
EK_06	sprawozdanie	ćw. lab.
EK_07	wygłoszenie referatu na seminarium, sprawozdanie	ćw. lab.
EK_08	wygłoszenie referatu na seminarium, sprawozdanie	ćw. lab.
EK_09	opracowanie pisemne, sprawozdanie	ćw. lab.
EK_10	obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.
EK_11	obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.
EK_12	opracowanie pisemne, sprawozdanie	ćw. lab.
EK_13	obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.
EK_14	obserwacja w trakcie zajęć	ćw. lab.

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunkiem uzyskania zaliczenia z pracowni specjalizacyjnej jest wykonanie wszystkich badań przewidzianych w ramach pracy magisterskiej, opracowanie i zinterpretowanie uzyskanych wyników.

## 5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach)	10

Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, napisanie sprawozdań)	195
<b>SUMA GODZIN</b>	<b>250</b>
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>10</b>

*\* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

## 6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	n.d.
zasady i formy odbywania praktyk	n.d.

## 7. LITERATURA

Literatura podstawowa:
Indywidualnie dostosowana do realizowanych przez studentów prac magisterskich w ramach danego laboratorium.
Literatura uzupełniająca:
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pułło, Prace magisterskie i licencjackie. Wskazówki dla studentów, Wyd. 4 zm., (3 dodr.). - Warszawa: LexisNexis Polska 2007.</li> <li>2. S. Urban, W. Ładoński, Jak napisać dobrą pracę magisterską, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław 2010</li> <li>3. Dobre obyczaje w nauce: zbiór zasad i wytycznych. - Wyd.3 zm. - Warszawa : Polska Akademia Nauk. Komitet Etyki w Nauce przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk, 2001.</li> <li>4. R. Zenderowski, Technika pisania prac magisterskich i licencjackich, CeDeWu Centrum Doradztwa i Wydawnictw, wyd. V, 2011.</li> </ol>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej