



UMCS

WYDZIAŁ MATEMATYKI, FIZYKI
I INFORMATYKI

REGULAMIN PRACOWNI FIZYCZNEJ II

**Dotyczy organizacji zajęć, zasad wykonywania ćwiczeń
oraz dokumentowania pomiarów i opracowywania wyników
podczas zajęć ujętych w programach studiów pod nazwami:**

**Laboratorium fizyczne,
Pracownia fizyki technicznej,
Pracownia fizyczna II,
Pracownia metod fizycznych I i II.**

Lublin luty 2020

**Spis treści.**

Rozdział	Tytuł	Strona
I	Podstawa prawna regulaminu.	2
II	Cele zajęć realizowanych w Pracowni Fizycznej II.	2
III	Organizacja zajęć.	2
IV	Etapy nauki i pracy studenta w Pracowni Fizycznej II	3
V	Zasady prowadzenia zeszytu laboratoryjnego.	4
VI	Wykaz ćwiczeń wykonywanych w Pracowni Fizycznej II.	6
VII	Ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w Pracowni Fizycznej II.	6
VIII	Uwagi końcowe.	8
IX	Dokumenty związane i powołane.	8

**I. PODSTAWA PRAWNA REGULAMINU**

1. Ustawa z dnia 22 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tekst jednolity Dz. U. z 2020 r. poz. 85).
2. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 30 października 2018 r. w sprawie sposobu zapewnienia w uczelni bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i kształcenia (Dz. U. z 2018 r. poz. 2090).
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami).
4. Zarządzenie Nr 18/2018 Rektora Uniwersytetu Marii Curie - Skłodowskiej z dnia 23 kwietnia 2018 r. w sprawie zasad szkolenia pracowników oraz studentów Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej.

II. CELE ZAJĘĆ REALIZOWANYCH W PRACOWNI FIZYCZNEJ II

1. Zapoznanie z metodami doświadczalnymi, budową i obsługą aparatury badawczej.
2. Planowanie i wykonanie eksperymentów.
3. Nauka obserwacji zjawisk fizycznych.
4. Nauka analizy pomiarów i wykształcenie umiejętności formułowania wniosków.
5. Nauka poprawności zapisu wyników pomiarów i opracowania wyników.
6. Nauka prowadzenia zeszytu laboratoryjnego.

III. ORGANIZACJA ZAJĘĆ

1. Zajęcia w Pracowni fizycznej II odbywają się wyłącznie w terminach przewidzianych tygodniowym planem zajęć.
2. Obecność podczas zajęć w pracowni jest obowiązkowa. Nauczyciel prowadzący zajęcia na pierwszym spotkaniu ustala zasady korzystania przez studentów z przerw lekcyjnych i wyjść poza pracownię (np. do biblioteki).
3. W ramach jednego semestru student wykonuje co najmniej 4 ćwiczenia wyznaczone przez osobę prowadzącą zajęcia. W przypadku zajęć odbywających się w niepełnym wymiarze godzin (np. przez część semestru) lub w przypadku wystąpienia szczególnych okoliczności (np. pandemia) o liczbie i zakresie wykonywanych ćwiczeń decyduje nauczyciel prowadzący.
4. Na wykonanie każdego z ćwiczeń przewidziane są 3 kolejne zajęcia od momentu wyznaczenia ćwiczenia. Po tym okresie prowadzący wyznacza studentowi kolejne ćwiczenie.
5. Podział zajęć dla 15-tygodniowego semestru wygląda następująco: zajęcia organizacyjne (1 spotkanie), wykonanie 4 ćwiczeń oraz sprawozdań (12 spotkań), wykonanie piątego ćwiczenia, poprawa źle wykonanych ćwiczeń, odrabianie zajęć (2 spotkania).
6. Dodatkowe zajęcia w Pracowni fizycznej II nie będą organizowane.
7. Na pierwszych zajęciach student otrzymuje zeszyt laboratoryjny, w którym będzie zapisywał wszelkie dane dotyczące wykonywanych eksperymentów oraz sporządzał

raporty końcowe z ćwiczeń. Inne formy sprawozdań możliwe są wyłącznie za zgodą nauczyciela prowadzącego zajęcia.

8. W Pracowni fizycznej II student zajmuje miejsce przy eksperymencie, który ma wykonywać.
9. Na końcową ocenę uzyskaną przez studenta składają się: ocena z kolokwium wstępnego, aktywność podczas wykonywania doświadczenia, raporty końcowe oraz ocena staranności prowadzenia zeszytu laboratoryjnego.

IV. ETAPY NAUKI I PRACY STUDENTA W PRACOWNI

1. Po wyznaczeniu ćwiczenia student zobowiązany jest zapoznać się z opisami ćwiczenia na podstawie materiałów dostępnych w pracowni w formie teczek do ćwiczeń oraz plików pdf.
2. Korzystając z udostępnionych opisów oraz podanej literatury student zdobywa wiedzę z zakresu teorii i praktyki związanych z doświadczeniem, a następnie przystępuje do kolokwium wstępnego (w formie ustnej lub pisemnej).
3. Warunkiem dopuszczenia do wykonywania doświadczenia jest pozytywne zaliczenie kolokwium. Podczas kolokwium sprawdzeniu podlega znajomość:
 - teorii w zakresie niezbędnym do zrozumienia podstaw fizycznych ćwiczenia,
 - budowy i zasady działania przyrządów pomiarowych stosowanych podczas wykonywania ćwiczenia, w tym schematu układu pomiarowego,
 - ogólnych przepisów BHP obowiązujących w Pracowni fizycznej II oraz szczegółowych przepisów BHP odnoszących się do wykonywanego ćwiczenia.Dodatkowo, podczas kolokwium student powinien przedstawić plan postępowania podczas wykonywania doświadczenia, omówić zasady działania urządzeń wchodzących w skład zestawu, wskazać, jakie wielkości będą rejestrowane, w jakiej kolejności i w jakim celu.
4. Rozpoczęcie wykonywania pomiarów przez studenta możliwe jest po sprawdzeniu poprawności zmontowania zestawu eksperymentalnego (np. obwodów elektrycznych) przez prowadzącego zajęcia lub asystenta technicznego. Studentowi nie wolno samowolnie włączać żadnego przyrządu.
5. Student zapisuje wyniki pomiarów (np. w tabelach) i sporządza notatki w zeszycie laboratoryjnym lub ma kartkach formatu A4 za zgodą prowadzącego zajęcia.
6. Na podstawie uzyskanych wyników student przygotowuje końcowy raport z wykonanego ćwiczenia w zeszycie laboratoryjnym. Szczegółowe zasady prowadzenia zeszytu laboratoryjnego oraz sporządzania raportu końcowego znajdują się w osobnym punkcie regulaminu.
7. Student nie może być dopuszczony do wykonania kolejnego ćwiczenia zanim nie złoży pełnego raportu z poprzedniego ćwiczenia.
8. Po wykonaniu ostatniego ćwiczenia zeszyt laboratoryjny powinien zostać oddany prowadzącemu zajęcia najpóźniej po 3 tygodniach. Opóźnienie w rozliczeniu raportów



wpływa na obniżenie oceny końcowej z przedmiotu i może skutkować brakiem zaliczenia.

9. Raport z wykonania ćwiczenia zawierający błędy lub wykonany niestarannie może zostać zwrócony do poprawy. Wpływa to jednak na obniżenie oceny z wykonanego ćwiczenia.
10. Niedopuszczalne jest wykorzystywanie cudzych wyników pomiarów oraz plagiat (student ponosi wszelkie konsekwencje takich działań włącznie z niezaliczeniem ćwiczenia i powiadomieniem Dziekana).
11. Prawo do wykonywania wyznaczonego ćwiczenia może być cofnięte w przypadku:
 - niedbałego lub niesamodzielnego wykonywania pomiarów,
 - uszkodzenia aparatury pomiarowej zawinionego przez studenta,
 - nieprzestrzegania przepisów BHP.

V. ZASADY PROWADZENIA ZESZYTU LABORATORYJNEGO

Zeszyt laboratoryjny jest najważniejszym dokumentem wymaganym do zaliczenia przedmiotu. Składa się on z rozmieszczonych na przemian części A, zawierających notatki sporządzone podczas wykonywania doświadczenia (w formie brudnopisu) i części B, zawierających raporty końcowe (opracowania).

Część A

Treści w części A muszą być zapisywane na bieżąco podczas przygotowań do doświadczenia i podczas jego wykonywania. Powinny zawierać wszystko to, co jest, albo może być, potrzebne do sporządzenia końcowego raportu i obliczenia niepewności pomiarowej, w szczególności:

- tytuł ćwiczenia, data i godzina rozpoczęcia ćwiczenia,
- wszelkie uwagi o procedurach eksperymentu i możliwych źródłach niepewności,
- schematy aparatury i połączeń pomiędzy elementami aparatury stosowanych przez studenta,
- nastawy elementów regulacji, ich zmiany i powody zmian,
- wartości mierzonych wielkości fizycznych oraz dokładny czas ich rejestracji.

Należy rejestrować również takie działania, które są błędne i notować dlaczego za takie są uznane. Błędnych zapisków nie należy usuwać z zeszytu laboratoryjnego, lecz jedynie przekreślać i skomentować.

Po zakończeniu każdego ćwiczenia zeszyt laboratoryjny musi być przedstawiony osobie prowadzącej zajęcia celem dokonania wpisu potwierdzenia wykonania z zaznaczoną datą i podpisem.

Część B

W części B zawarty jest raport (opracowanie) z wykonanego ćwiczenia, musi być sporządzony oddzielnie do każdego ćwiczenia i umieszczony bezpośrednio po części A, od nowej strony.



Raport jest pracą samodzielną studenta i powinien składać się z następujących elementów:

- a) **Strona tytułowa:** zawiera tytuł ćwiczenia, nazwisko autora, datę wykonania raportu.
- b) **I. Wstęp:** przedstawia krótki opis i cel wykonania eksperymentu (kilka zdań).
- c) **II. Część teoretyczna:** nie dłuższa niż 2-3 strony tekstu, zawiera opis teoretyczny zjawiska, definicje wielkości fizycznych i wzory, w tym te wykorzystywane w części obliczeniowej.
- d) **III. Opis wykonania doświadczenia:** należy opisać, co jest mierzone, jak jest mierzone i w jakiej kolejności. Zawiera schematy i rysunki aparatury.
- e) **IV. Wyniki pomiarów i obliczenia:** przedstawiane w formie tabel lub wykresów z krótkimi opisami. Powinny zawierać informacje jak zostały wyliczone, z podaniem przykładowych obliczeń, z uwzględnieniem jednostek fizycznych.
- f) **V. Analiza niepewności pomiarowych:** każda zmierzona lub wyliczona na podstawie danych eksperymentalnych wielkość fizyczna jest obarczona niepewnością pomiarową, która musi być obliczona i podana przy końcowym wyniku.
- g) **VI. Omówienie wyników i podsumowanie:** należy zamieścić komentarz dotyczący uzyskanych wyników, porównanie ich z wartościami literaturowymi oraz możliwe przyczyny niezgodności.
- h) **Spis literatury:** należy wymienić pozycje literaturowe, z których student korzystał przy sporządzaniu raportu.

Uwagi o sposobie prowadzenia zeszytu laboratoryjnego

1. Nie wolno usuwać kartek z zeszytu laboratoryjnego.
2. Należy pisać ręcznie, długopisem, z odstępem jednej kratki, stosując marginesy 2 cm.
3. Szkice, rysunki i wykresy w części B raportu należy wykonywać ołówkiem, przy użyciu przyrządów kreślarskich.
4. Wykresy, tabele z danymi, schematy w części B (raport) mogą być wykonywane komputerowo i wklejone do zeszytu laboratoryjnego. Rysunki i wykresy powinny być czytelne, podpisane, ponumerowane i opisane w tekście.
5. Do wykonywania wykresów wskazane jest wykorzystanie programów np. Matlab, Gnuplot. Punkty doświadczalne na wykresach powinny być przedstawione za pomocą czytelnych symboli, a krzywe regresji opisane z podaniem współczynników dopasowania oraz ich niepewności.
6. Nie będą akceptowane rysunki i obrazy kopiowane z Internetu oraz źle sformatowane wykresy.
7. Ważne wzory fizyczne powinny być odpowiednio wyodrębnione z tekstu i ponumerowane.
8. Staranność wykonania raportu końcowego, tak jak i prowadzenia całego zeszytu laboratoryjnego będą podlegać ocenie.

VI. WYKAZ ĆWICZEŃ WYKONYWANYCH W PRACOWNI FIZYCZNEJ II

W ramach zajęć dydaktycznych odbywających się w Pracowni fizycznej II, dostępne są dla studentów następujące eksperymenty:

- A1. Doświadczenie Francka-Hertza.
- A2. Wyznaczanie stosunku e/m .
- A3. Doświadczenie Millikana.
- A4. Rezonanse elektryczne.
- A5. Mikrofale.
- A6. Własności piroelektryczne kryształów.
- A7. Licznik Geigera-Müllera.
- A8. Promieniotwórczość.
- A9. Przewodnictwo cieplne metali.
- A10. Zjawisko Halla w metalach.
- A11. Zjawiska Faradaya.
- A12. Refraktometr Abbego.

- B1. Wyznaczanie przerwy energetycznej w półprzewodnikach metodą optyczną.
- B2. Elektronowy rezonans paramagnetyczny.
- B3. Kontaktowa różnica potencjałów.
- B4. Spektrometr scyntylicyjny.
- B5. Laser He-Ne.
- B6. Dyfrakcja promieniowania X i pomiar stałych sieci.
- B7. Dyfraktometr rentgenowski DRON.
- B8. Przewodnictwo elektryczne półprzewodników.
- B9. Magnetyczny rezonans jądrowy (NMR).
- B10. Fotoprzewodnictwo.

VII. OGÓLNE ZASADY BEZPIECZEŃSTWA I HIGIENY PRACY OBOWIĄZUJĄCE W PRACOWNI

1. Osoba prowadząca zajęcia jest odpowiedzialna za bezpieczeństwo studentów.
2. Wejście do pracowni jest możliwe tylko za zgodą i w obecności osoby prowadzącej zajęcia lub pracownika technicznego.
3. Niedopuszczalne jest przebywanie studentów na terenie pracowni poza godzinami ćwiczeń. Podczas ćwiczeń w pracowni mogą przebywać jedynie studenci należący do grupy realizującej zajęcia dydaktyczne w obecności pracownika naukowego.
4. Studenci będący pod wpływem alkoholu, środków odurzających lub psychotropowych nie mogą przebywać na terenie pracowni.
5. W pracowni nie wolno jeść, pic, palić lub brać do ust jakichkolwiek przedmiotów (np. ustnie pipetować cieczy).



6. Niedopuszczalne są głośne rozmowy oraz wykonywanie czynności, które mogą przeszkadzać innym uczestnikom zajęć lub nie są związane z wyznaczonym ćwiczeniem (np. słuchanie muzyki, korzystanie z gier komputerowych).
7. Wszystkie osoby wykonujące ćwiczenia mają bezwzględny obowiązek używania środków ochrony indywidualnej przewidzianych dla danego ćwiczenia.
8. Zabrania się opuszczania pracowni bez wiedzy osoby prowadzącej zajęcia oraz pozostawiania pracujących urządzeń bez opieki.
9. Przed zajęciami pracownik techniczny sprawdza stan podstawowej ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektrycznych. W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości urządzenie takie należy usunąć z pracowni lub co najmniej odłączyć od źródeł zasilania w sposób uniemożliwiający jego uruchomienie i trwale oznakować tablicą informującą o awarii np. „**NIE WŁĄCZAĆ: Urządzenie niesprawne**”.
10. Obwody i urządzenia elektryczne wykorzystywane do ćwiczeń mogą być dołączane do źródła prądu wyłącznie za zgodą prowadzącego zajęcia lub pracownika technicznego po sprawdzeniu poprawności zmontowania układu elektrycznego.
11. Zabrania się dotykania rękami nieizolowanych przewodów będących pod napięciem wyższym niż 25 V dla prądu przemiennego oraz 60 V dla prądu stałego.
12. Zabrania się samowolnego regulowania, naprawy, otwierania obudów, manipulacji wewnątrz przyrządów i używania ich do innych celów niż to przewidziano w ćwiczeniu.
13. W wypadku zaistnienia awarii lub uszkodzenia aparatury należy natychmiast odłączyć ją od źródeł zasilania, a o zaistniałym fakcie powiadomić prowadzącego zajęcia lub pracownika technicznego.
14. Po zakończeniu pomiarów układ elektryczny należy odłączyć od sieci elektroenergetycznej, a obwody elektryczne rozłączyć.
15. Wszelkie zauważone nieprawidłowości instalacji elektrycznej, gazowej, wodociągowej student jest zobowiązany zgłosić natychmiast pracownikowi technicznemu lub pracownikowi prowadzącemu zajęcia.
16. Źródła promieniotwórcze wydaje pracownik techniczny na czas przeprowadzania eksperymentu i po zakończonych pomiarach należy mu je zwrócić. W czasie pomiarów przenośne źródła promieniowania mogą znajdować się jedynie w wyznaczonych miejscach (np. w uchwycie detektora).
17. Zabrania się wnoszenia źródeł promieniotwórczych poza pracownię, naświetlania jakiegokolwiek części ciała lub odzieży promieniowaniem jonizującym.
18. Zabrania się przebywania w pobliżu źródeł promieniotwórczych i pracy z tymi źródłami kobietom ciężarnym.
19. Przy pracy z aparaturą rentgenowską oraz źródłami promieniotwórczymi należy ograniczyć do minimum czas przebywania przy takim źródle, pracować w możliwie największej odległości od źródeł promieniotwórczych oraz unikać bezpośredniego naświetlania ciała wiązką promieniotwórczą.
20. W wypadku podejrzenia uszkodzenia źródła promieniotwórczego lub aparatury zawierającej takie źródło należy niezwłocznie powiadomić o zaistniałym fakcie prowadzącego zajęcia lub pracownika technicznego.

21. Każdy wypadek podejrzenia skażenia preparatem promieniotwórczym należy natychmiast zgłosić do wydziałowego Inspektora Ochrony Radiologicznej.
22. W wypadku podejrzenia skażenia preparatem promieniotwórczym (np. gdy uszkodzeniu uległa obudowa źródła promieniowania) należy:
 - nie zmieniając swojego położenia, niezwłocznie powiadomić o zaistniałym fakcie prowadzącego zajęcia lub pracownika technicznego,
 - ostrzec inne osoby znajdujące się w pobliżu,
 - zapobiec wejściu na skażony teren osób postronnych.
23. Osoby, które mogły ulec skażeniu środkiem promieniotwórczym muszą pozostać w miejscu wypadku aż do przybycia służb, które przeprowadzą pomiary skażenia oraz zabiegi dezaktywacyjne.
24. Po zakończeniu ćwiczeń student obowiązany jest uporządkować stanowisko pracy i doprowadzić je do stanu uniemożliwiającego wystąpienie zagrożeń.
25. W przypadku wątpliwości i uwag dotyczących bezpieczeństwa pracy należy natychmiast skontaktować się z prowadzącym zajęcia lub asystentem technicznym.
26. Każdy wypadek, który miał miejsce w pracowni, należy natychmiast zgłaszać do osoby prowadzącej zajęcia lub pracownika technicznego.
27. Osobie poszkodowanej należy natychmiast udzielić pierwszej pomocy, postępując zgodnie z „Instrukcją udzielania pierwszej pomocy” znajdującą się w apteczce.

VIII. UWAGI KOŃCOWE

1. Podczas pierwszych zajęć prowadzonych w pracowni należy zapoznać studentów z niniejszym regulaminem oraz przepisami i zasadami bhp obowiązującymi w pracowni.
2. Wszyscy studenci uczestniczący w zajęciach potwierdzają przyjęcie do wiadomości powyższych przepisów i zobowiązują się je przestrzegać.
3. Znajomość regulaminów oraz przepisów i zasad bhp studenci potwierdzają własnoręcznym podpisem w dzienniku szkoleń, który przygotowuje osoba prowadząca zajęcia zgodnie ze szczegółowym programem szkolenia stanowiskowego.
4. Osoby prowadzące zajęcia oraz pracownicy techniczni, mają obowiązek egzekwowania przestrzegania przepisów i zasad bhp obowiązujących podczas wykonywania poszczególnych ćwiczeń.



IX. DOKUMENTY ZWIĄZANE I POWOŁANE

1. Procedura organizacji systemu udzielania pierwszej pomocy – **P/03/BHP/2011**.
2. Instrukcja udzielania pierwszej pomocy – **I/01-P/03/BHP/2011**.
3. Instrukcja postępowania z substancjami chemicznymi i ich mieszaninami – **I-01/BHP/2012** (wydanie II z 2015 r.).
4. Instrukcje bezpieczeństwa pożarowego obiektów Wydziału Matematyki, Fizyki i Informatyki.
5. Instrukcja postępowania na wypadek pożaru **I-01/PPOŻ/2015**.
6. Program szkolenia wstępnego stanowiskowego przeznaczony dla studentów rozpoczynających zajęcia w Pracowni Fizycznej II Instytutu Fizyki UMCS **PSzWS/WM-01/2020**.

PRZYGOTOWAŁ

prof. dr hab. M. Jałochowski

Data, pieczęć i podpis

PRZYGOTOWAŁ

dr hab. T. Kwapiński

Data, pieczęć i podpis

MERYTORYCZNIE
ZAOPINIOWAŁ

Główny Specjalista ds. BHP

mgr Witold Muszyński

17.09.2020r.
Data, pieczęć i podpis

ZATWIERDZIŁ

Dziekan

dr hab. Stefan Z. Korczak, prof. UMCS

Data, pieczęć i podpis

Inspektor Ochrony Radiologicznej
IOR-1, Nr upr. IOR/118/2017

dr Marek Wiertel