

REGULAMIN PRACOWNI TECHNIK POMIAROWYCH

1. Pracownia Technik Pomiarowych to zajęcia laboratoryjne dla studentów II roku studiów licencjackich na Wydziale Fizyki, którzy zaliczyli przedmiot *Analiza niepewności pomiarowych i pracownia wstępna* lub *Analiza niepewności pomiarowych w eksperymentach fizycznych* albo równoważny. Zajęcia na Pracowni odbywają się w 3-godzinnych blokach (180 min) i zaczynają „bez kwadransa”. Spóźnienie się na zajęcia ponad 15 minut skutkuje niedopuszczeniem do wykonywania ćwiczenia.

2. Wykonanie ćwiczenia obejmuje:

W odpowiednim czasie przed wykonaniem ćwiczenia:

- pobranie ze strony internetowej Pracowni instrukcji do ćwiczenia;
- zapoznanie się z instrukcją i przygotowanie się do wykonania ćwiczenia. W szczególności należy wiedzieć: jakie pomiary, po co i w jaki sposób będą przeprowadzane, jakie wielkości trzeba wyznaczyć, jakie zależności będą „testowane”.

W dniu wykonywania ćwiczenia:

- zgłoszenie się do sekretariatu Pracowni B1.31lab, zaznaczenie obecności i pobranie formularza (arkusza papieru ze stemplem);
- pobranie drobnych przyrządów (należy mieć ze sobą dokument ze zdjęciem);
- zgłoszenie się przy stanowisku wykonywania ćwiczenia;
- * udział w teście (lub innej formie sprawdzianu) oceniającym przygotowanie do ćwiczenia;
- * wykonanie pomiarów wraz z notowaniem wyników;
- po zakończeniu ćwiczenia przedstawienie osobie prowadzącej arkusza z wynikami do podpisu i ustalenie sposobu końcowego opracowania wyników;
- zwrot pobranych przyrządów.

Po wykonaniu ćwiczenia:

- sporządzenie opisu* i oddanie go w terminie.

3. Osoba wykonująca ćwiczenie ustala termin wykonania ćwiczenia z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem. Nieusprawiedliwiona nieobecność skutkuje otrzymaniem oceny niedostatecznej (2) z ćwiczenia, bez możliwości poprawy. Można natomiast ponownie przystąpić do wykonania tego ćwiczenia w kolejnym uzgodnionym terminie. Zwolnienia lekarskie należy przedstawić do wglądu przy pierwszej obecności po chorobie.

4. Obowiązkiem osoby przygotowującej się do ćwiczenia jest zapoznanie się z instrukcją do ćwiczenia i przemyślenie, w jaki sposób będą wykonywane pomiary. Przygotowanie do przeprowadzenia pomiarów będzie sprawdzone przez osobę prowadzącą ćwiczenie. W przypadku, gdy osoba wykonująca ćwiczenie nie potrafi opisać sposobu przeprowadzenia pomiarów lub podstaw fizycznych badanego zjawiska traci prawo do wykonywania ćwiczenia i otrzymuje z niego końcową ocenę niedostateczną (2); może jednak przystąpić do tego ćwiczenia w kolejnym uzgodnionym terminie. Zniszczenie układu pomiarowego w wyniku działań niezgodnych z instrukcją skutkuje oceną niedostateczną.

5. Osoba wykonująca ćwiczenie sporządza opis według zaleceń osoby prowadzącej. Opisy oddaje się w terminach zajęć swojej grupy. Opis można poprawiać tylko jeden raz w przypadku popełnienia błędów merytorycznych przez osobę wykonującą. Niestaranność wykonania opisu, jego niekompletność i wady redakcyjne nie mogą być powodem skierowania opisu do poprawy. Ocena opisu poprawianego jest oceną ostatecznej wersji obniżoną o 1.

* Punkty podlegające ocenie

6. Wykonanie opisów z poprzednich ćwiczeń nie jest warunkiem przestąpienia do kolejnego ćwiczenia. Jako regułę nadrzędną przyjmuje się, że wszystkie opisy muszą być oddane do dnia zakończenia zajęć dydaktycznych w semestrze zimowym, bez względu na zapisy p. 7.
7. Opis ćwiczenia należy oddać na następnych zajęciach od zakończenia części pomiarowej lub otrzymania opisu do poprawy. Opisy należy oddawać w sekretariacie Pracowni (B1.31lab). Jeśli opis nie został oddany w terminie, jego ocena – wystawiona przez osobę prowadzącą ćwiczenie – jest automatycznie zmniejszana o jedną czwartą stopnia na tydzień opóźnienia, aż do oceny niedostatecznej (2). Uzyskaną w ten sposób końcową ocenę z ćwiczenia wystawia kierownik Pracowni. W przypadku opisu poprawianego, liczy się łącznie opóźnienie oddania wersji pierwotnej i poprawianej, a uzyskana ocena końcowa zmniejszana zgodnie z powyższą regułą. Maksymalne opóźnienie oddania pierwszej wersji opisu wynosi cztery tygodnie* od wykonania ćwiczenia oraz tydzień* od otrzymania opisu do poprawy. W przypadku przekroczenia jednego z tych terminów z ćwiczenia uzyskuje się ocenę niedostateczną (2).
8. Liczba wykonanych i pozytywnie ocenionych ćwiczeń nie może być mniejsza niż 8. Ocena końcowa z Pracowni jest średnią z 10 najlepszych uzyskanych ocen końcowych. W przypadku wykonania mniej niż 10 ćwiczeń w semestrze, brakujące oceny są uzupełniane przez oceny niedostateczne (2). Można wykonać nie więcej niż 12 ćwiczeń. Zaliczenie Pracowni jest możliwe, o ile średnia z uzyskanych ocen jest nie mniejsza niż 3,00. Średnia, po obliczeniu, jest zaokrąglana do dwóch miejsc po przecinku; średnia równa 2,995 zaokrąglana jest do 3,00 zaś średnia 2,994 powoduje niezaliczenie pracowni.
9. Nie można wykonywać danego ćwiczenia więcej niż raz.
10. W przypadku sporu między osobą wykonującą ćwiczenie i osobą prowadzącą ćwiczenie oraz w przypadkach szczególnych, decyzje podejmuje kierownik Pracowni.
11. Liczba osób wykonująca jednocześnie ćwiczenia na Pracowni nie może być większa niż wynosi limit ustalony przed rozpoczęciem semestru w systemie USOS. Nie przewiduje się zmian ustalonych grup w trakcie semestru.
12. Opis ćwiczenia ma być wykonany zgodnie z zamieszczonym poniżej Wzorem opisu i jest oceniany w skali punktowej od 0 do 100, przy czym przedstawiony dalej opis określa maksymalną liczbę punktów, którą można zdobyć za poszczególne części opisu. Ocena punktowa przeliczana jest na skalę ocen według następujących reguł:

Uzyskana liczba punktów	Ocena
< 51	2
51 - 60	3
61 - 70	3+
71 - 80	4
81 - 90	4+
91 - 100	5
Dodatkowe 10 w przypadku uzyskania co najmniej 91 punktów i wykonania istotnie wyróżniającego się opisu	5+

Ocena 5+ liczona jest jako 5 (zgodnie z ogólnie obowiązującymi zasadami).

* tygodnie zajęciowe.

Wzór opisu i punktacja

Poniższy wzór opisu jest obowiązującym w Pracowni Technik Pomiarowych standardem, zgodnie z którym mają być wykonywane opisy wszystkich ćwiczeń. Każda część opisu jest punktowana oddzielnie, według punktacji podanej poniżej. Końcowa ocena punktowa jest sumą ocen cząstkowych.

Przygotowując raport, należy pamiętać o uwagach przedstawionych w opracowaniu *Instrukcja - Jak pisać raport końcowy* oraz z przykładową realizacją tych uwag w postaci *Przykładowego raportu końcowego*. Znajomość tych materiałów była wymagana w trakcie zajęć *Analizy niepewności pomiarowych i pracowni wstępnej* i oba dokumenty dostępne są na stronie Interdyscyplinarnej Pracowni Podstaw Fizyki <http://pracownie1.fuw.edu.pl/>. Wymagania przedstawione w tych opracowaniach będą egzekwowane przy sprawdzaniu raportów. W szczególności odnosi się to do konwencji przedstawiania precyzji niepewności, a co za tym idzie, również wartości wielkości zmierzonej. Zalecane jest świadome przyjrzenie się redakcji tekstu, tabel, rysunków i wzorów, sposobów ich numerowania, tytułowania i opisywania w dowolnym, ale wydanym przez uznane wydawnictwo, akademickim podręczniku do fizyki, jak również zajrzenie do kilku publikacji w różnych czasopismach naukowych. Może to ułatwić podjęcie decyzji co do podziału raportu na części.

Ocenię podlegają następujące elementy:

- kompletność wykonanych pomiarów – zgodnie z poleceniem osoby prowadzącej ćwiczenie;
- kompletność opisu, tzn. zamieszczenie wszystkich elementów wymaganych przez standard opisu;
- poprawność merytoryczna, w tym:
 - poprawność wstępu teoretycznego;
 - poprawność analizy danych pomiarowych;
 - poprawność wyciągniętych wniosków;
 - poprawność dyskusji wyników;
 - poprawność analizy niepewności pomiarowych i ich źródeł;
- czytelność tekstu: sprawdzający nie może mieć trudności z odczytaniem opisu;
- czytelność i poprawność zamieszczonych wzorów oraz wprowadzenie numeracji wzorów;
- czytelność i jakość rysunków, w tym:
 - właściwa wielkość rysunku;
 - właściwy dobór skali;
 - opis osi i podanie wybranych jednostek;
 - wyraźne zaznaczenie punktów pomiarowych i wielkości błędu;
 - wyraźne rozróżnienie krzywych zamieszczonych na jednym rysunku;
 - zamieszczenie podpisu rysunku;
 - zamieszczenie numeracji rysunków;
- czytelność zamieszczonych tabel, w tym:
 - umieszczenie nazw kolumn;
 - zamieszczenie jednostek wielkości przedstawionych w tabeli;
 - zamieszczenie numeracji tabel;
 - zamieszczenie podpisu każdej tabeli;
- prawidłowe odnoszenie się w tekście do obiektów numerowanych: rysunków, tabel, wzorów i pozycji literaturowych.

1. Tytuł (punktacja: 0).

np. Wyznaczanie prędkości dźwięku w powietrzu

2. Imię i nazwisko autora (punktacja: 0).

np. Jan Studencki

3. Streszczenie (punktacja: 0 – 2) (Nie więcej niż 2 – 3 zdania!).

np. Wyznaczono prędkość dźwięku w powietrzu metodą czasu przelotu. Dokonano pomiaru długości fali. Otrzymano wyniki: a) $v = \dots \pm \dots$ m/s oraz b) $v = \dots \pm \dots$ m/s. Różnica pomiędzy wynikami a) i b) przekraczająca 3σ jest prawdopodobnie spowodowana błędem w pomiarze częstości.

4. Część teoretyczna (punktacja: 0 – 6).

Należy podać stosowne wzory z krótkim komentarzem. Nie należy przepisywać instrukcji do ćwiczenia ani podręczników.

np. Będziemy korzystać ze wzoru $v = s/t$ gdzie:

v – prędkość dźwięku;

s – odległość pomiędzy odbiornikiem i nadajnikiem;

t – czas przelotu.

5. Opis układu doświadczalnego (punktacja: 0 – 5).

Ta część opisu musi zawierać schematyczny rysunek układu pomiarowego wraz z uzasadnieniem, dlaczego korzystając z takiego układu można zrealizować cel ćwiczenia.

np. Zmontowano układ przedstawiony na Rys. 1, gdzie A oznacza ..., B oznacza ..., itd.

Dzięki zwiększaniu długości struny przez przesuwanie uchwytu C można sprawdzić, że ...

6. Wykonanie ćwiczenia (punktacja: 0 – 35).

Jest to liczba punktów, za pomocą której oceniana jest jakość pracy podczas wykonywania ćwiczenia na Pracowni. Punktacja ta obejmuje, m. in., przygotowanie do wykonania ćwiczenia, poprawność montażu układu pomiarowego, dbałość o precyzję pomiarów, staranność przeprowadzenia ćwiczenia, ilość i jakość zebranych danych pomiarowych.

7. Opis wyników (punktacja 0 – 50), w tym:

– opis przebiegu ćwiczenia (punktacja 0 – 5);

np.: w celu obserwacji kolejnych harmonicznych częstości podstawowej, zwiększono częstotliwość pobudzania w zakresie ... itd. Następnie badano zależność częstości podstawowej od naprężenia struny zwiększając...

– prezentacja wyników (punktacja 0 – 20);

W tej części opisu przedstawione są rysunki, wyniki obliczeń (wraz z niepewnościami), tabele, itp., wraz z odpowiednim opisem ich zawartości.

– analiza niepewności pomiarowych (punktacja 0 – 15);

Należy wskazać źródła błędów pomiarowych, podać wartości niepewności standardowych wielkości bezpośrednio zmierzonych i przeprowadzić analizę statystyczną wyników końcowych. Powinno się również przedstawić co miało decydujący wpływ na dokładność otrzymanych wyników.

– dyskusja wyników (punktacja 0 – 10);

Otrzymane wyniki należy przedyskutować, przy czym dyskusja powinna zawierać porównanie wyniku z przewidywaniami teoretycznymi i danymi tablicowymi (proszę podać źródło takich danych – o ile są dostępne w poważnych „wydawnictwach”).

8. Literatura (punktacja: 0).

Należy zamieścić spis literatury, do której występują odwołania w tekście opisu.

9. Strona edytorska opisu (punktacja: 0 – 2).