

REGULAMIN PRACOWNI TECHNIK POMIAROWYCH

1. Pracownia Technik Pomiarowych to zajęcia laboratoryjne dla studentów II roku studiów licencjackich na Wydziale Fizyki, którzy zaliczyli część pracownianą przedmiotu Analiza niepewności pomiarowych i pracownia wstępna albo równoważny.
2. 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 oraz wpisaniem w tym terminie nieobecności nieusprawiedliwionej.
3. Na Pracowni można wykonać maksymalnie 12 ćwiczeń. Nie można wykonywać danego ćwiczenia więcej niż raz. Ocena końcowa jest średnią z 10 najlepszych uzyskanych ocen. Aby uzyskać zaliczenie pracowni liczba wykonanych i pozytywnie ocenionych ćwiczeń nie może być mniejsza niż 8. W przypadku wykonania mniej niż 10 ćwiczeń w semestrze, brakujące oceny są uzupełniane przez oceny niedostateczne (2). Zaliczenie Pracowni jest możliwe, o ile średnia z uzyskanych ocen jest nie mniejsza niż 3,00.
4. Więcej niż dwie nieusprawiedliwione nieobecności na zajęciach skutkują niezaliczeniem pracowni. Zwolnienia lekarskie należy przedstawić do wglądu przy pierwszej obecności po chorobie.
5. Osoba wykonująca ćwiczenie ustala w sekretariacie Pracowni termin wykonania ćwiczenia z co najmniej tygodniowym wyprzedzeniem. W przypadku nieobecności w ustalonym terminie można ponownie przystąpić do wykonania tego ćwiczenia w kolejnym uzgodnionym terminie.
6. Wykonanie ćwiczenia obejmuje:
 - 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, zaznaczenie obecności i pobranie karty pracy (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 na karcie pracy;
 - po zakończeniu ćwiczenia przedstawienie osobie prowadzącej karty pracy z wynikami do podpisu i ustalenie sposobu końcowego opracowania wyników;
 - zwrot pobranych przyrządów.
 - Po wykonaniu ćwiczenia:*
 - sporządzenie opisu i oddanie go w terminie.

7. 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, traci prawo do wykonywania ćwiczenia w tym terminie. Może jednak przystąpić do tego ćwiczenia w kolejnym uzgodnionym terminie.
8. Osoba wykonująca ćwiczenie sporządza opis według wzoru zamieszczonego na końcu tego dokumentu i zaleceń osoby prowadzącej.
9. Opisy oddaje się w ciągu tygodnia od wykonania ćwiczenia w formie papierowej do sekretariatu Pracowni wraz z wypełnioną własnoręcznie kartą pracy. Uzyskana z raportu ocena jest wpisywana przez asystenta do USOSa. W przypadku chęci poprawy uzyskanej oceny Student ma obowiązek w ciągu tygodnia od daty jej wpisania skontaktować się z asystentem w celu odebrania opisu do poprawy. Poprawione opisy (w formie papierowej wraz z wypełnioną własnoręcznie kartą pracy oraz pierwotną wersją opisu) oddaje się do sekretariatu Pracowni w ciągu tygodnia od otrzymania opisu do poprawy. W przypadku dni wolnych od zajęć dydaktycznych, terminy te ulegają wydłużeniu o czas wolny od zajęć. Każdy raport można poprawiać maksymalnie raz.
10. Oddanie opisu niekompletnego, rażąco niezgodnego ze wzorem opisu umieszczonym na końcu tego dokumentu lub z wytycznymi prowadzącego (np. zawierającego szczytkową analizę danych) skutkuje wpisaniem z ćwiczenia oceny niedostatecznej (2) bez możliwości poprawy opisu.
11. Maksymalne opóźnienie oddania opisu wynosi jeden tydzień w odniesieniu do terminów wymienionych w punkcie 9, jednakże ostateczna wersja opisu musi zostać dostarczona do sekretariatu nie później niż cztery tygodnie od wykonywania ćwiczenia. W przypadku przekroczenia któregoś z tych terminów uzyskuje się z ćwiczenia ocenę niedostateczną (2), chyba, że opóźnienie to wynika z dłuższego niż tydzień sprawdzania opisu przez asystenta.
12. Jako regułę nadrzędną przyjmuje się, że wszystkie opisy muszą być oddane do dnia zakończenia zajęć dydaktycznych w semestrze zimowym.
13. Wszystkie opisy będą sprawdzane systemem antyplagiatowym. Po wystawieniu oceny z ćwiczenia ostateczną wersję opisu należy przesłać w formie cyfrowej (format PDF) asystentowi. Ocena w USOSie nie będzie ważna bez adnotacji o weryfikacji antyplagiatowej.
14. Wykonanie opisów z poprzednich ćwiczeń nie jest warunkiem przystąpienia do kolejnego ćwiczenia.
15. Ocena końcowa z każdego ćwiczenia jest średnią ważoną oceny z wykonania ćwiczenia (z wagą 0,2) oraz z przygotowanego opisu (z wagą 0,8). Szczegółowe zasady oceny są opisane w dalszej części tego dokumentu.
16. W przypadku sporu między osobą wykonującą ćwiczenie i osobą prowadzącą ćwiczenie oraz w przypadkach szczególnych, decyzje podejmuje koordynator Pracowni.

ZASADY OCENIANIA NA PRACOWNI TECHNIK POMIAROWYCH

Ocena z każdego ćwiczenia jest składową ocen z następujących części:

Wykonanie ćwiczenia (punktacja: 0 - 20)

Jest to liczba punktów, za pomocą której oceniana jest jakość pracy eksperymentalnej 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, kompletność wykonanych pomiarów – zgodnie z poleceniem osoby prowadzącej ćwiczenie.

Wykonanie opisu zgodnie z wzorem zamieszczonym na końcu tego dokumentu (punktacja: 0 - 80), w tym:

- strona redakcyjna opisu (punktacja: 0 - 20)
- strona merytoryczna opisu (punktacja: 0 - 60).

Ostateczna ocena zależy od liczby uzyskanych punktów w sposób następujący:

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

WZÓR OPISU OBOWIĄZUJĄCY NA PRACOWNI TECHNIK POMIAROWYCH

Poniższy wzór opisu jest obowiązującym w Pracowni Technik Pomiarowych standardem, zgodnie z którym mają być wykonywane opisy wszystkich ćwiczeń.

Ocenie podlegają następujące elementy:

- kompletność opisu, tzn. zamieszczenie wszystkich elementów wymaganych przez standard opisu (patrz poniżej);
- 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 i poprawność tekstu, w tym:
 - właściwy format stylistyczny i językowy (np. brak potocznych sformułowań, właściwe używanie interpunkcji, brak błędów);
 - właściwy zapis symboli matematycznych i jednostek;
- czytelność i poprawność zamieszczonych wzorów, w tym:
 - wyjaśnienie użytych symboli i stałych;
 - właściwa numeracja 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 niepewności;
 - 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.

Tytuł ćwiczenia (wyśrodkowany, czcionka większa niż tekst raportu)

Imię i nazwisko autora (wyśrodkowany, czcionka ta sama lub mniejsza niż tekst raportu)

Streszczenie: Nie więcej niż kilka zdań! Streszczenie powinno zawierać prezentację przedmiotu badań, głównych wyników i wniosków końcowych. Nie powinno zawierać wyników cząstkowych, tabel, wykresów, wzorów, elementów do których konieczne jest odwołanie literaturowe. Powinno stanowić odrębną i samodzielną część raportu, możliwą do zrozumienia bez odwoływania się do treści samego raportu. W streszczeniu można zastosować rozmiar czcionki taki sam lub mniejszy niż w tekście raportu.

1. Część teoretyczna (nazwy rozdziałów i podrozdziałów powinny być wyróżnione krojem lub wielkością czcionki w stosunku do tekstu raportu)

W tej części powinny zostać opisane podstawy teoretyczne badanego zagadnienia. Jednak nie należy przepisywać instrukcji do ćwiczenia ani podręczników.

2. Opis układu doświadczalnego

Ta część opisu powinna zawierać opis układu pomiarowego wraz z uzasadnieniem, dlaczego z wykorzystaniem takiego układu można zrealizować cel ćwiczenia. W celu zwiększenia przejrzystości przekazu można w tej części umieścić schematyczny rysunek układu pomiarowego (nie zdjęcie!).

Przykład: w doświadczeniu został użyty układ przedstawiony na rysunku ..., gdzie Zwiększanie długości struny było możliwe poprzez przesuwanie uchwytu C.

Następnie powinien zostać opisany przebieg ćwiczenia uwzględniający kolejność przyczynowo-skutkową (niekoniecznie chronologiczną) ćwiczenia, wraz z technicznymi szczegółami istotnymi w dalszej analizie.

Przykład: w celu obserwacji kolejnych harmonicznych częstości podstawowej, zwiększano częstotliwość pobudzania w zakresie Następnie korzystając z wcześniej wyznaczonego ... badano zależność

3. Opis wyników

Ta część powinna zawierać

- prezentację wyników zawierającą rysunki, wyniki obliczeń (wraz z niepewnościami), tabele, itp., wraz z odpowiednim opisem ich zawartości.
- dyskusję niepewności pomiarów w której należy wskazać źródła niepewności pomiarowych i ocenić, które z nich mają decydujący wpływ na dokładność przeprowadzanych pomiarów.
- dyskusję wyników, w szczególności należy porównać wynik z przewidywaniami teoretycznymi i danymi tablicowymi (z podaniem źródła).

Jeśli któraś część staje się zbyt długa, to można ją podzielić na mniejsze fragmenty.

3.1. Reguły dotyczące zapisu wzorów

Wszystkie użyte we wzorach stałe i symbole powinny zostać wyjaśnione. Nie ma potrzeby szczegółowego wyprowadzania wzorów. Wzory, z których korzysta się w dalszej części raportu powinny zostać ponumerowane. Powinny być wówczas zapisane w osobnej linii, a ich numeracja powinna być umieszczona w nawiasach okrągłych i wyrównana do prawej strony tekstu. W przypadku gdy wzory są częścią zdania należy pamiętać o stosowaniu odpowiednich znaków interpunkcyjnych, nawet w przypadku podziału zdania na kilka kolejnych linii tekstu.

Przykład: zgodnie z drugą zasadą dynamiki Newtona, przyspieszenie ciała (a) wyraża się wzorem:

$$a = F/m, \quad (1)$$

gdzie F jest siłą działającą na ciało, zaś m jego masą.

Należy pamiętać, że zarówno w tekście jak i we wzorach stałe i zmienne skalarne piszemy kursywą (t , B), zmienne wektorowe czcionką prostą pogrubioną (\mathbf{r} , \mathbf{B}), lub kursywą z zastosowaniem strzałki nad zmienną (\vec{r} , \vec{B}), zaś funkcje, cyfry oraz jednostki piszemy czcionką prostą ($\sin x$, $\exp x$, 2,1 m/s). Reguła ta dotyczy również indeksów (p_2 , P_k , \mathbf{v}_0 , \vec{v}_k , e^x). Dodatkowo należy pamiętać, że stałe i zmienne oznaczone małymi literami greckimi piszemy czcionką pochyloną (π , ω), podczas gdy stałe i zmienne oznaczone dużymi literami greckimi piszemy czcionką prostą (Ω , Δ). W przypadku używania edytora równań większość wymagań redaktorskich jest automatycznie stosowana, jednak w przypadku ręcznego wpisywania równań, należy zwrócić uwagę na przykład na różnicę między łącznikiem „-”, myślnikiem „-”, a znakiem minus „-”. Należy pamiętać, że znakiem mnożenia nie jest gwiazdka „*”, a w zapisie matematycznym należy ten znak pomijać, lub tam gdzie przejrzystość zapisu tego wymaga stosować kropkę „.” lub znak „x”. Należy zwrócić również uwagę na wymagane dodatkowe odstępy przed i po znakach matematycznych. Niektórych reguł edytor równań sam nie uwzględnia, na przykład niezbędnych odstępów między liczbą i jednostką, konieczności zapisu jednostek czcionką prostą, a także tego, że według polskiej normy, część ułamkową rozwinięcia dziesiętnego liczby od części całkowitej oddziela przecinek.

Przykład: Prawidłowy sposób zapisu to $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, a nie $h=6,63*10^{-34}\text{Js}$ czy $h = 6.63 * 10^{-34}\text{Js}$.

3.2. Reguły dotyczące rysunków i tabel

Wszystkie tabele i rysunki znajdujące się w raporcie muszą zostać omówione w tekście. Każdy rysunek i każda tabela powinny być numerowane i podpisane. Zwyczajowo podpisy tabel umieszcza się nad, zaś rysunków pod nimi. Rysunki to wszystkie graficzne elementy raportu, nie powinno się ich dzielić na przykład na rysunki, wykresy, schematy czy zdjęcia i stosować do nich osobnej numeracji. W przypadku dużej liczby rysunków czy tabel można wprowadzić osobną numerację dla każdego rozdziału (np.: Tabela 1.1, Tabela 1.2, Tabela 2.1 itd.), jednak nie należy się zbytnio zagłębiać w tę numerację. Numeracja tabel i rysunków powinna być zgodna z kolejnością ich omawiania w tekście, a tabele i rysunki powinny być umieszczone w raporcie w najbliższym możliwym miejscu po jego omówieniu w tekście, jednak tak aby nie zaburzać struktury raportu (na przykład nie dzielić akapitu, nie pozostawiać pustych części stron). Tabele, rysunki jak i ich podpisy powinny być wyśrodkowane w stosunku do tekstu raportu. W tabelach i na rysunkach używamy tych samych nazw i symboli wielkości co w tekście.

Tabele (patrz Tabela 1) służą do czytelnego przedstawienia wielu wartości liczbowych, nie należy więc w nich prezentować na przykład tylko dwóch liczb, które są równie czytelne gdy zostaną umieszczone bezpośrednio w tekście raportu. W tabelach nazwy, symbole i jednostki wielkości umieszczamy w nagłówkach kolumn lub wierszy, przy czym jednostki powinny być w nawiasach okrągłych lub kwadratowych – w komórkach tabeli nie podajemy jednostek miar. Długie tabele można umieścić w suplementcie.

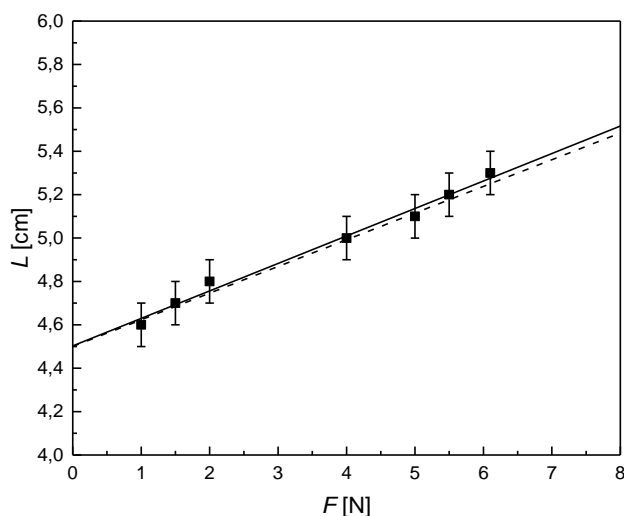
Tabela 1. Podpis tabeli powinien zawierać wyjaśnienie użytych symboli jeśli nie są wyjaśnione w nagłówkach czy wierszach tabeli.

Przykład: zależność zmierzonej długości sprężyny (L) od siły przyłożonej do jednego jej końca (F). Niepewność pomiaru długości sprężyny (ΔL) w każdym przypadku wynosi 0,1 cm.

F [N]	1,0	1,5	2,0	4,0	5,0	5,5	6,1
L [cm]	4,6	4,7	4,8	5,0	5,1	5,2	5,3

W przypadku wykresów (patrz rysunek 1) należy pamiętać o podpisywaniu osi nazwą zmiennych, ich symbolami oraz umieszczonymi w nawiasach kwadratowych lub okrągłych

jednostkami. Wykresy powinny mieć taką wielkość aby były czytelne, a skale dobrane tak, aby zakres wykreślonych punktów w jak największym zakresie pokrywał się z zakresem osi wykresu. Punkty danych zaznaczamy czytelnym symbolem, ich niepewności odpowiednimi pionowymi znacznikami zaś zależności modelowe liniami.



Rysunek 1. Czcionka zastosowana na rysunku powinna mieć taki rozmiar, aby tekst był czytelny. Grubość linii i wielkość użytych symboli powinny być na tyle duże, aby rysunek był czytelny. Wyjaśnienia symboli użytych na rysunku, jeśli nie zostały wyjaśnione bezpośrednio na nim (np. w legendzie, podpisach osi itp.) powinny zostać wyjaśnione w ich podpisie.

Przykład: Zależność zmierzzonej długości sprężyny (L) od siły przyłożonej do jednego jej końca (F). Na wykresie punktami zaznaczono dane pomiarowe wraz z ich niepewnościami, ciągłą linią oznaczono dopasowaną zależność liniową $L = aF + b$, natomiast linią przerywaną zależność oczekiwaną teoretycznie zgodnie z zależnością (3).

W przypadku korzystania z rysunków zaczerpniętych z innych źródeł, należy wcześniej sprawdzić jakie prawa autorskie mają zastosowanie w danym przypadku (czy wymagają zgody autora, oznaczenia autora, czy pozwalają na modyfikację rysunku, itp.). W każdym przypadku w podpisie rysunku należy podać odnośnik do źródła, również gdy rysunek został zmodyfikowany.

Dyskutując w tekście raportu zależności pomiędzy zmiennymi należy używać ich symboli, na przykład gdy dopasowywano zależność liniową między długością L sprężyny a siłą F przyłożoną do jednego z jej końców, nie powinno się pisać, że dopasowano zależność $y = ax + b$, gdyż wymagałoby to dodatkowego zdefiniowania symboli x oraz y . Należy w takim przypadku zapisać zależność liniową postaci $L = aF + b$ z wykorzystaniem przykładowych symboli a oraz b i podać w treści raportu ich wartości, np. $a = (0,1266 \pm 0,0061) \text{ cm/N}$ oraz $b = (4,503 \pm 0,025) \text{ cm}$.

W ogólności należy zadbać o spójność zapisu całego raportu. Na przykład jeśli zdecydujemy się na mniejszą czcionkę podpisu tabel, należy taką samą czcionkę zastosować do podpisu rysunków. Jeśli zdecydujemy się na oznaczenie jednostek na wykresach w nawiasach kwadratowych, należy taką konwencję stosować we wszystkich rysunkach i tabelach w raporcie.

4. Podsumowanie

W podsumowaniu należy krótko opisać cel badań, przedstawić pokrótce metodologię pomiaru, powtórzyć główne wyniki i wnioski końcowe. Podobnie jak streszczenie nie powinno zawierać wyników cząstkowych, tabel, wykresów, jednak powinno być obszerniejsze niż streszczenie i możliwe jest umieszczanie w nim odnośników.

Literatura

Należy zamieścić spis literatury, do której występują odwołania w tekście opisu. Należy przy tym pamiętać, że spis literatury to nie spis lektur związanych z tematem raportu. Powinien on zawierać jedynie te pozycje z których czerpiemy informację ze źródła zewnętrznego np. porównując otrzymaną wartość z wartością tablicową. Każda pozycja literaturowa powinna być numerowana, zgodnie z kolejnością jej przywołania w tekście raportu. Numeracja literatury w tekście powinna być spójna z listą na końcu raportu. Na przykład, jeśli jest ona realizowana przez indeksy górne,^{1,2} to tak też powinny być one umieszczone w spisie literatury:

¹ pozycja A

² pozycja B

Jeśli w tekście używamy numeracji literatury bez indeksów górnych, to powinny one zostać wpisane w nawiasach kwadratowych. W przypadku więcej niż dwóch odnośników, powinny zostać one pogrupowane [1-3]. Wówczas spis literatury powinien być numerowany bez indeksów górnych, ale również bez nawiasów:

1 Pozycja A

2 Pozycja B

3 Pozycja C

W przypadku stosowania jako odnośników indeksów górnych wstawia się je tekstem (bez odstępu),¹ zaś w przypadku odnośników w nawiasach wstawia się je po spacji [1].

Opis poszczególnych pozycji literaturowych powinien być jak najprecyzyjniejszy i w sposób jednoznaczny pozwolić zidentyfikować szukaną informację. W przypadku odwołania do artykułów naukowych powinien być podany jego autor, nazwa czasopisma, numer woluminu, strona artykułu oraz rok publikacji, w przypadku odwołania do książek powinien być podany autor, wydawnictwo, rok wydania oraz strona na której znajduje się cytowana informacja. Ze względu na ulotność informacji internetowej, tego typu źródła powinny być w miarę możliwości unikane. W przypadku konieczności powołania się na nie powinien zostać podany adres strony oraz data zacytowania ze źródła.

Suplement

W suplemencie powinny znaleźć się informacje niekonieczne do przeprowadzenia logicznego toku raportu, ale je uzupełniające. Mogą się w nim znaleźć na przykład tabele z surowymi danymi pomiarów, jeśli nie były one niezbędne w głównej części raportu, lub też uzupełniające raport rysunki. Często stosuje się suplementy, gdy liczba rysunków czy tabel w raporcie jest nieproporcjonalnie duża w stosunku do tekstu raportu. Można wybrać wówczas przykładowe rysunki czy tabele w raporcie, resztę umieszczając w suplemencie. Numeracja zarówno rysunków jak i tabel w suplemencie powinna być oddzielna niż w samym raporcie (np.: Tabela S1, S2, itd...).