



# ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕКСПЕРИМЕНТУ

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>132 Матеріалознавство</i>
Освітня програма	<i>Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)прискорена/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>3 курс, весняний семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>2 кредити/60 годин</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/МКР</i>
Розклад занять	<i><a href="http://rozklad.kpi.ua/">http://rozklad.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська/Англійська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лектор: <i>к. т. н., доцент, Бірюкович Ліна Олегівна, <a href="mailto:linabiruk@ukr.net">linabiruk@ukr.net</a>, 0501979102</i> Практичні: <i>к. т. н., доцент, Бірюкович Ліна Олегівна, <a href="mailto:linabiruk@ukr.net">linabiruk@ukr.net</a>, 0501979102</i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://classroom.google.com/u/1/c/MjQ2MjcwNzg0NzA0">https://classroom.google.com/u/1/c/MjQ2MjcwNzg0NzA0</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

*Найбільш важливою складовою пізнання є експеримент (лат. Experimentum – проба, дослід) – метод емпіричного дослідження, що представляє собою сукупність дослідів, об'єднаних однією системою їх постановки, взаємозв'язком результатів і способом їх обробки. Унаслідок експерименту отримують сукупність результатів, які допускають їхню сумісну обробку і зіставлення.*

*Основною метою експерименту є виявлення властивостей досліджуваних об'єктів, підтвердження наукових гіпотез і на цій основі ширше та глибше вивчення теми, що досліджується.*

*Якщо експеримент добре продуманий і вдало спланований, то він має більше шансів на успіх, у чому і допоможуть знання із дисципліни “Основи організації експерименту”.*

*Організація експерименту складається з трьох частин: підготовка експерименту, проведення його та обробка результатів. Основний акцент під час вивчення дисципліни «Основи організації експерименту» зроблено на підготовку експерименту та обробку результатів.*

*60 годин обсягу дисципліни “Основи організації експерименту” включають 18 годин лекційних занять, 10 годин практичних занять і 17 годин СРС.*

***Метою** дисципліни є формування у студентів фахових компетентностей спеціальності таких як:*

- здатність застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань;
- здатність ефективно використовувати технічну літературу та інші джерела інформації і галузі матеріалознавства;
- здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних матеріалознавчих проблем;
- здатність застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань;
- здатність виконувати дослідницькі роботи в галузі матеріалознавства, обробляти та аналізувати результати експериментів;
- здатність застосовувати сучасні підходи оптимізації та дизайну матеріалів для удосконалення їх властивостей залежно від умов експлуатації.

**Предмет** дисципліни “Основи організації експерименту” є організація, планування та методики проведення експерименту в матеріалознавстві, оволодіння якими дає можливість студентам здійснювати самостійний інформаційну підготовку експерименту, математичну обробку результатів та їх оформлення.

**Програмні результати навчання:**

- Володіти навичками, які дозволяють продовжувати вчитися і оволодівати сучасними знаннями
- Володіти навичками, які дозволяють продовжувати вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- Уміти експериментувати та аналізувати дані.
- Уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства.
- Використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів.
- Знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення.
- Обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки.
- Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультиватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації.
- Знання сучасних методик вдосконалення властивостей матеріалів залежно від умов їх експлуатації

**2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Дисципліни, знання з яких необхідні для вивчення дисципліни “Основи організації експерименту”:

- Вища математика 3 – Теорія ймовірності і математична статистика;
- Стандартизація, метрологія та контроль якості продукції
- Методи дослідження фізичних властивостей матеріалів;

Знання, що студент отримує під час вивчення дисципліни “Основи організації експерименту” необхідні студентам для планування і проведення досліджень під час переддипломної практики і дипломного проектування та оформлення звіту з переддипломної практики і дипломної роботи/проекту. Результати вивчення дисципліни є складовою інтегральної компетентності підготовки за освітньо-професійною програмою.

### 3. Зміст навчальної дисципліни

*Вступ. Організація очного/дистанційного навчання*

*Розділ 1. Підготовка експерименту*

*Тема 1.1. Експеримент як основний інструмент пізнання навколишнього світу*

*Тема 1.2. Інформаційне забезпечення експериментальних досліджень*

*Розділ 2. Проведення експерименту і оформлення його результатів*

*Тема 2.1. Однофакторний експеримент*

### 4. Навчальні матеріали та ресурси

**Базові:**

1. Бірюкович Л. О. *Основи організації експерименту [Електронний ресурс]: презентації лекцій / Л. О. Бірюкович. – Електронні данні. – Київ, 2021. – Режим доступу: <https://classroom.google.com/u/1/w/MjQ2MjcwNzg0NzA0/tc/MjUyNzk5OTQ3Mjcjz>.*
2. Бірюкович Л. О. *Основи організації експерименту [Електронний ресурс]: конспект лекцій / Л. О. Бірюкович. – Електронні данні. – Київ, 2021. – Режим доступу: <https://classroom.google.com/u/1/w/MjQ2MjcwNzg0NzA0/tc/Mjc0MDg1MjI5NDIy>.*
3. Пальоха К. К. *Організація експерименту [Текст] / К. К. Пальоха. – Київ: МОУ, УЗіМН, НТУУ – “КПІ”, 1996. – 136 с.*
4. *Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення [Текст]: ДСТУ 3008:2015. – [Чинний від 2017-07-01]. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 27 с.*
5. *Единая система конструкторской документации. Текстовые документы [Текст]: ГОСТ 2.106-96. – [Введен с 1997-07-01]. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1999. – 39 с.*
6. *Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання [Текст]: (ГОСТ 7.1–2003, idt): ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. – [Чинний від 2007-07-01]. – Київ: Держспоживстандарт України, 2007. – 47 с.*
7. [www.slideshare.net/lib4uth/ss-2791534](http://www.slideshare.net/lib4uth/ss-2791534).
8. [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).
9. [www.springerlink.com](http://www.springerlink.com).
10. [www.scholar.google.com](http://www.scholar.google.com).

**Додаткові:**

1. *Женченко М. Бібліографічний опис електронних ресурсів: загальні вимоги [Текст] / Марина Женченко // Вісник книжкової палати. – 2011. – № 4. – С. 1–4.*
2. *Добко Т. Бібліографічний опис електронних ресурсів віддаленого доступу та соціальних сервісів Веб 2.0 [Текст] / Тетяна Добко, Ірина Антоненко, Надія Моїсеєнко // Бібліотечний вісник. – 2014. – № 4. – С. 12–21.*
3. *Косолапов В. В. Информационное обеспечение и прогнозирование науки [Текст] / В. В. Косолапов. – Киев: Издательство КГУ, 1970. – 226 с.*
4. *Чус А. В. Основы технического творчества [Текст]: учеб. пособие для втузов / А. В. Чус, В. Н. Данченко. – Киев; Донецк: Вища шк., 1983. – 183 с.*
5. *Альтшуллер Г. С. Найти идею. Введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач [Текст] / Генрих Альтшуллер. – 4-е изд. – М.: Альпина паблишерз, 2011. – (Серия «Искусство думать»). – 400 с.*

*Статті, підручники і навчальні посібники зазначені у списку додаткових навчальних матеріалів знаходяться у бібліотеці НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського і надаються для ознайомлення і глибшого розуміння тем дисципліни.*

## **5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

### **5.1. Лекційні заняття**

#### **Розділ 1. Підготовка експерименту**

##### **Тема 1.1. Експеримент як основний інструмент пізнання навколишнього світу**

**Заняття 1.** . Вступ. Основні поняття. Класифікації експериментів за узагальненими ознаками  
Організаційна схема однофакторного експерименту. Підготовка експерименту. Проведення експерименту.

##### **Тема 1.2. Інформаційне забезпечення експериментальних досліджень**

**Заняття 2.** Джерела наукової інформації і робота з ними. Реферативна інформація. Патентна документація, патентний пошук. Структура універсальної десятичної класифікації (УДК) та її значення для пошуку інформації. Структура міжнародного класифікатора винаходів (МКВ). Основні засоби пошуку інформації в МКВ, пошукові сайти.

**Заняття 3.** Підбір та обробка інформації як найважливіший етап визначення мети досліджень. Основні форми роботи з літературою: конспектування, анотування та узагальнення. Структура літературного огляду та порядок роботи над ним.

**Заняття 4.** Правила посилань на бібліографічні джерела, загальні вимоги до оформлення переліку використаної літератури та у відповідності до чинного законодавства України. Правила складання бібліографічних описів друкованих джерел інформації у відповідності із чинним законодавством України.

**Заняття 5.** Правила складання бібліографічних описів електронних джерел інформації у відповідності із чинним законодавством України.

**Заняття 6.** Вимоги до структури дипломної роботи / проекту на ступінь бакалавра та оформлення тексту відповідно до чинного законодавства України.

#### **Розділ 2. Проведення експерименту і оформлення його результатів**

##### **Тема 2.1. Однофакторний експеримент**

**Заняття 7. Модульна контрольна робота.**

**Заняття 8.** Особливості однофакторного експерименту. Технічна підготовка однофакторного експерименту, основні вимоги до підготовки матеріалів, приладів та обладнання для проведення однофакторного експерименту. Визначення методик дослідження. Оформлення результатів однофакторного експерименту у відповідності до чинного законодавства України: побудова таблиць, рисунків.

**Заняття 9.** Вимірювання фізико-хімічних та фізико-механічних величин, точність вимірювання, основні типи похибок вимірювання, методи знаходження похибок. Похибки прямих вимірювань. Похибки непрямих вимірювань, підбір емпіричних формул. Метод найменших квадратів, умови підбору коефіцієнтів полінома, знаходження степені апроксимаційного полінома, графіки формул та способи їх вимірювання.

## **5.2. Практичні заняття**

*За очної форми навчання заняття 2, 3 проводяться у комп'ютерному класі №110-9 корпусу, де є доступ до мережі Інтернет.*

**Заняття 1.** *Вступ. Організація очного/дистанційного навчання.*

**Заняття 2.** *Складання бібліографічних описів друкованих джерел інформації відповідно до ДСТУ 7.1:2006.*

*Практичне складання бібліографічних описів друкованих джерел інформації у відповідності до чинного стандарту ДСТУ ГОСТ 7.1:2006.*

**Заняття 3.** *Складання бібліографічних описів електронних джерел інформації відповідно до ДСТУ 7.1:2006.*

*Практичне складання бібліографічних описів електронних джерел інформації у відповідності до чинного стандарту ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 та інших установчих документів.*

**Заняття 4.** *Похибки прямих та непрямих вимірювань.*

*Точність вимірювання та основні типи похибок вимірювання. Методи визначення промахів. Методи знаходження похибок прямих вимірювань. Довірчі інтервали. Похибки непрямих вимірювань.*

**Заняття 5. Залік.**

## **6. Самостійна робота студента/аспіранта**

*Самостійна робота студента (17 годин.) складається з:*

- *підготовки до лекцій – 3 год;*
- *формлення завдань з практичних робіт – 4 год;*
- *підготовки до МКР – 4 год;*
- *підготовки до заліку – 6 год.*

## **Політика та контроль**

### **7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)**

#### **Правила відвідування занять.**

*Відвідування лекційних занять є бажаним, хоча і не обов'язковим. Відвідування лекційних занять дозволить студентам не тільки опанувати знання непосредно на лекції, але і задати викладачу питання, що виникають під час викладання матеріалу лекції.*

*Відвідування практичних занять є обов'язковим.*

#### **Правила поведінки на заняттях.**

*На усіх заняттях, лекційних і практичних, вітається відключення звукових сигналів телефонів.*

*На практичних заняттях не забороняється користування конспектами лекцій, підручниками, електронними гаджетами для пошуку інформації, що відповідає темі практичного заняття.*

*Завдання практичної роботи оформляється студентами на аркушах А4 і здаються викладачу на перевірку на наступному практичному занятті.*

*За умови проведення практичних занять у дистанційному режимі оформлені завдання практичних робіт завантажуються студентами до GoogleClassRoom "Основи організації експерименту" для перевірки упродовж тижня після останнього заняття за відповідною темою.*

Перескладання МКР проводиться за взаємною домовленістю студентів і викладача.

Перескладання заліку проводиться під час додаткової сесії за положенням НТУУ “КПІ ім. Ігоря Сікорського” відповідно до графіку перескладань оприлюдненому на сайті ІМЗ ім. Є. О. Патона.

Усі учасники освітнього процесу: викладачі і здобувачі в процесі вивчення дисципліни мають керуватись принципами академічної доброчесності, передбаченими «Кодексом честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут»» <https://kpi.ua/code>.

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

### 8.1. Види контролю:

- Поточний контроль: практичні роботи, МКР.
- Календарний контроль: так як 8 семестр має тривалість 9 тижнів, то календарний контроль проводиться один раз на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.
- Семестровий контроль: залік.

Кожний вид робіт оцінюється за 100-бальною шкалою. Семестрова оцінка формується як середня із суми оцінок за усі види робіт, що виконуються упродовж семестру

$$O_{\text{семестр}} = \frac{\sum_{2-4} O_{\text{ПР}} + O_{\text{МКР}}}{4}$$

### 8.2. Критерії нарахування балів.

#### Практичні роботи.

Виконане завдання кожної практичної роботи оцінюється у 100 балів.

За кожне завдання практичних робіт 2 і 3 складається із бібліографічних описів 5 джерел інформації, кожне з яких оцінюється у 20 балів, кожна помилка в описі відповідає 1 штрафному балу.

Визначення похибки вимірювання з практичної 4 оцінюється у 100 балів. Помилки у розв’язку оцінюються від 5 балів до 10 балів.

#### Модульна контрольна робота.

МКР за темою “Інформаційне забезпечення експериментальних досліджень” є тестовими завданнями у Google Form. Максимально оцінюється у 100 балів.

#### Календарний контроль.

Календарний контроль проводиться на 7-8 та 14-15 тижнях семестру навчання. Для позитивного оцінювання календарного контролю студенту необхідно отримати мінімум 60 балів за практичну роботу “Складання бібліографічних описів друкованих джерел інформації відповідно до ДСТУ 7.1:2007” та 60 балів практичну роботу “Складання бібліографічних описів електронних джерел інформації відповідно до ДСТУ 7.1:2007”.

#### Залік.

Умовою допуску до заліку є виконання усіх завдань практичних робіт і модульної контрольної роботи.

Мінімальна позитивна середня оцінка за усі завдання складає 60 балів, за умови, що кожне із завдань виконане щонайменше на 60 балів.

*Студенти, що набрали упродовж семестру не менше 60 балів мають можливість отримати оцінку, згідно таблиці відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою. Для підвищення рейтингової оцінки студент може написати залікову контрольну роботу, але у цьому випадку попередній рейтинг студента скасовується і він отримує оцінку з урахуванням результатів залікової контрольної роботи, згідно таблиці відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою.*

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

*Залікова контрольна робота представляє собою тестові завдання з усіх тем дисципліни у Google Form, яка розміщена у GoogleClassRoom і проводиться online. На проведення залікової контрольної роботи виділяється 2 академічні години часу.*

*Максимальна оцінка за модульну контрольну роботу складає 100 балів.*

## **9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)**

- студенти можуть отримати 10 балів за сертифікати проходження дистанційних чи онлайн курсів за тематикою дисципліни.*

### **Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):**

**Складено** доцентом, к. т. н., доцентом, Бірюкович Ліною Олегівною

**Ухвалено** кафедрою ВТМ та ПМ (протокол № 21 від 08 липня 2022 р.)

**Погоджено** Методичною комісією НН ІМЗ ім. Є. О. Патона (протокол № \_10/22 від \_10 липня 2022 р.)