

## СИЛАБУС

**навчальної дисципліни (обов'язкова)**  
**ДІАГНОСТИКА І ДЕФЕКТОСКОПІЯ МАТЕРІАЛІВ ТА ВИРОБІВ**  
Обсяг освітнього компоненту (кредитів – 3/годин - 90)

Освітня програма «Прикладне матеріалознавство»  
першого рівня вищої освіти  
Спеціальність – 132 Матеріалознавство

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА



**Вініченко Валерій Степанович, канд.техн.наук,  
доцент кафедри ФМ**

**Контактна інформація:**

+380(61)7698282, телефон викладача,

E-mail [valeryi\\_v@ukr.net](mailto:valeryi_v@ukr.net)

**Час і місце проведення консультацій:**

1 корпус, аудиторія 158 та онлайн за графіком  
консультацій кафедри

## ОПИС КУРСУ

Завдання компоненту – полягає в підготовці фахівців, що володіють основними принципами діагностування, побудови алгоритмів діагностування, вибором засобів діагностування, знаннями з основних неруйнівних методів дослідження та контролю матеріалів і виробів

## МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

1. **Метою курсу** є оволодіння фахівцями: теоретичних основ діагностики та дефектоскопії; принципів побудови технічних засобів діагностування в матеріалознавстві; практичними навичками контролю матеріалів і виробів

**Компетентності, яких набуває студент:**

### 1. Загальні компетентності (КЗ):

- **КЗ.01.** Здатність до системного мислення, аналізу та синтезу.
- **КЗ.03.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

- **КЗ.07.** Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології.
  - **КЗ.08.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
  - **КЗ.12.** Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- 2. Фахові компетентності (КС):**

- **КС.02.** Здатність забезпечувати якість матеріалів та виробів.
- **КС.06.** Здатність демонструвати практичні інженерні навички.
- **КС.07.** Здатність застосовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів, необхідних для підтримки діяльності у сфері матеріалознавства.
- **КС.09.** Здатність застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних і технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.
- **КС.10.** Здатність застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань.
- **КС.14.** Здатність дотримуватися професійних та етичних стандартів.
- **КС.15.** Здатність застосовувати знання технічних характеристик, умов роботи, а також вибору контрольних-вимірних приладів.
- **КС.17.** Здатність обирати методики покращення комплексу технологічних і службових властивостей матеріалів та виробів.
- **КС.18.** Здатність застосовувати та демонструвати базові знання з фундаментальних розділів фізики твердого тіла, фазових рівноваг для розуміння процесів формування структури і властивостей матеріалів, прогнозування їх експлуатаційних характеристик та розробки новітніх технологій виробництва.

### **Очікувані результати навчання (РН):**

1. **РН 9.** Уміти експериментувати та аналізувати дані.
2. **РН 13.** Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів і обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей.
3. **РН 19.** Обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки.
4. **РН 23.** Володіти методами забезпечення та контролю якості матеріалів.
5. **РН 24.** Знати технічні характеристики, умови роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольних-вимірних приладів.
6. **РН 27.** Знати принципи, методи та нормативну базу стандартизації, сертифікації й акредитації матеріалів та виробів із них.

7. **РН 28.** Аналізувати та контролювати фізико-хімічні процеси у матеріалах, прогнозувати їх поведінку при міжфазній взаємодії та використовувати ці знання для оптимізації технологічних параметрів виробництва.
8. **РН 33.** Демонструвати знання методів та навички практичного застосування методів експериментальних досліджень хімічних, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів і виробів.

### ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Для успішного опанування дисципліни необхідна наявність базових знань із фундаментальних та прикладних наук, які забезпечують розуміння фізичних, хімічних, математичних та інженерних принципів, необхідних для діагностики та дефектоскопії матеріалів і виробів. Здобувачі мають володіти навичками аналізу, моделювання та застосування теоретичних знань у практичних ситуаціях.

### ПЕРЕЛІК ТЕМ (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 1 – Загальний тематичний план аудиторної роботи

№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання
1, 2	Тема 1. Основні положення та визначення, (предмет, задачі та зміст дисципліни). Характеристика дефектів продукції. Економічна ефективність діагностики та дефектоскопії матеріалів і виробів. Класифікація контролю за видами, часом здійснення, виконавцями, методами проведення. Класифікація методів проведення контролю. Тема 2. Фактори, що впливають на вибір методу контролю (чутливість, розрізнявальна здатність, достовірність, надійність, продуктивність, вимоги з техніки безпеки та кваліфікації спеціалістів.	Лекція (4 год) Практична робота Виявлення дефектів типу несучільностей методом капілярної дефектоскопії. (2год.)
3, 4	Тема 3. Основні задачі та призначення візуально-оптичних методів неруйнівного контролю (НК). Типи, конструктивні особливості та характеристики оптичних приладів. Тема 4. Сутність і класифікація методів капілярної дефектоскопії (змочування, капілярні та сорбційні явища), технології їх здійснення та випадки доцільного застосування.	Лекція (3 год.) Практична робота Магнітопорошковий метод контролю (1год.)
5, 6	Тема 5. Сутність контролю структури, товщини та механічних напружень з застосуванням магнітних методів НК. Тема 6. Види методів НК (магніто-порошковий,	Лекція 4 (год.) Практична робота Дослідження методів контролю, що

	магнітографічний, ферозондовий, Баркгаузена, з застосуванням датчиків на ефекті Холла), та характеристика обладнання для їх застосування.	базуються на ефекті Баркгаузена (2 год.)
4, 5	Тема 7. Сутність контролю хімічного складу, розмірів, механічних властивостей, структури, наявності несущальностей, якості термообробки і хіміко-термічної обробки з застосуванням струмовихрових методів. Тема 8. Характеристика апаратури для проведення НК струмовихровими методами.	Лекція (4 год.) Практична робота Апаратура для ультразвукового контролю (2 год.)
6	Тема 8. Фізичні основи акустичних методів контролю. Типи хвиль. Відбиття і переломлення акустичних хвиль. Закон Снеліуса. Коефіцієнт затухання та імпеданс. Рефракція акустичних хвиль.	Лекція (2 год.) Практична робота Вимірювання товщини виробів із застосуванням ультразвукових методів контролю (1 год.)
7, 8	Тема 9. Методи введення та прийому акустичних хвиль. Типи ультразвукових перетворювачів. Акустичне поле перетворювача. Мертві зони. Тема 10. Види методів акустичного НК та їх застосування для оцінки структури, хімічного складу і фізико-механічних властивостей матеріалів.	Лекція (3 год.) Практична робота Визначення пружних характеристик матеріалів (2 год.)
9, 10	Тема 11. Сутність акустико-емісійних методів НК. Зв'язок параметрів акустичної емісії (АЕ) з характеристиками дефектів кристалічної ґратки. Тема 5. Характеристика апаратури та приклади застосування акустичних методів в матеріалознавстві.	Лекція (4 год.) Практична робота Контроль структури матеріалів із застосуванням ультразвукових методів (2 год.)
11, 12	Тема 12. Джерела та властивості випромінювань, що іонізують. Детектори випромінювань, що іонізують. Характеристика взаємодії випромінювань з об'єктами, що контролюють. Тема 13. Обладнання: рентгенівські апарати, бетатрони, лінійні прискорювачі, мікротрони; закриті радіоізотопні джерела; гама-дефектоскопи.	Лекція 2(год.) Практична робота Контроль міцності неметалевих матеріалів ультразвуковим методом (1 год.)
13, 14	Тема 14. Види радіаційних методів НК та їх застосування для оцінки структури, хімічного складу, фізико-механічних властивостей матеріалів та визначення місця та розміру дефекту. Тема 15. Види електричних методів НК (метод падіння електричного потенціалу, електроємкісний, термоелектричний, трибоелектричний, радіохвильовий, тепловий методи НК) та доцільність їх застосування в матеріалознавстві.	Лекція (4 год.) Практична робота Контроль деталей методом рентгенівської дефектоскопії (1 год.)

## 1. Самостійна робота

У вільний від обов'язкових занять час теоретичні знання набуваються здобувачами вищої освіти шляхом самостійної роботи, яка є засобом оволодіння навчальним матеріалом та передбачає вивчення теоретичного курсу, з конспекту лекцій та рекомендованої літератури, підготовку до практичних занять, першого і другого рубіжних контролів та заліку (тесту).

Графік самостійної роботи, її види, кількість годин на виконання, терміни та контрольні заходи.

Вид самостійної роботи	Години	Термін	Контрольні заходи
Опанування теоретичного курсу	32,5/38,5	щотижнево/ протягом семестру	усне або письмове опитування (тест)
Підготовка до практичних занят	20/30	щотижнево/ протягом семестру	усне або письмове опитування (тест)
Підготовка до 1-го та 2-го рубіжних контролей	4/4	2 рази в семестр	рубіжний контроль, письмовий (тест)
Підготовка до заліку	4/4	1 раз в семестр	залік (тест)
<b>Всього</b>	<b>40,5/76,5</b>		

Для успішного опанування дисципліни передбачаються щотижневі години консультативної допомоги (в тому числі і онлайн за допомогою інструментів зв'язку Viber, Telegram, а також відео-конференцій Zoom, Meet, або системи дистанційного навчання <https://moodle.zp.edu.ua>).

## ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами виконання навчального плану дисципліни здійснюється на основі накопичувальної системи та складається із поточного, рубіжного контролю та заліку. Загальна кількість балів — **100**, з яких:

### Поточний контроль (максимум 60 балів):

#### 1. Відвідування занять та активність на лекціях — 10 балів:

- Регулярне відвідування лекцій (5 балів).
- Активна участь у дискусіях, виконання завдань, поставлених викладачем (5 балів).

#### 2. Практичні роботи — 30 балів:

- Виконання практичних завдань (до 3 балів за кожну роботу, залежно від складності та якості виконання).
- Захист практичних робіт (усне пояснення результатів, відповіді на запитання — до 3 балів за кожну роботу).

### 3. Самостійна робота — 10 балів:

- Виконання завдань самостійного опрацювання матеріалів (до 5 балів).
- Підготовка до практичних занять (до 5 балів).

### 4. Модульні контрольні роботи — 10 балів:

- Перша модульна контрольна робота — до 5 балів.
- Друга модульна контрольна робота — до 5 балів.

### Рубіжний контроль (максимум 20 балів):

- Проведення письмового тестування за підсумками вивчення основних розділів дисципліни.
- Результати оцінюються за рівнем правильності виконання завдань:
  - 16–20 балів — високий рівень (відмінне засвоєння матеріалу, всі відповіді правильні, повне виконання завдань).
  - 11–15 балів — достатній рівень (переважно правильні відповіді, часткове виконання завдань).
  - 6–10 балів — середній рівень (значна кількість помилок, часткове розуміння матеріалу).
  - 0–5 балів — низький рівень (незадовільне виконання, відсутність розуміння матеріалу).

### Підсумковий контроль (залік, максимум 20 балів):

- Виконання підсумкових завдань у формі тестування або усного опитування:
  - Теоретична складова (10 балів) — перевірка знань основних понять, методів діагностики та дефектоскопії.
  - Практична складова (10 балів) — оцінювання вміння застосовувати знання для вирішення конкретних завдань.

Отримання оцінки **60 балів і вище** або оцінки «зараховано» передбачає позитивне виконання всіх обов'язкових видів роботи, передбачених програмою курсу.

## ПОЛІТИКИ КУРСУ

Політика курсу ґрунтується на тісній взаємодії викладача і студента, регулярному спілкуванні з метою допомоги при вивченні курсу. При цьому передбачається обов'язкове відвідування занять і виконання запланованих завдань у встановлені терміни. Виконання завдань пізніше встановленого терміну допускається лише після відпрацювання студентом передбачених навчальним планом робіт. Студент повинен дотримуватися політики

академічної доброчесності. Академічна доброчесність визначається Кодексом академічної доброчесності Національного університету «Запорізька політехніка» [https://zp.edu.ua/uploads/dept\\_nm/Nakaz\\_N253\\_vid\\_29.06.21.pdf](https://zp.edu.ua/uploads/dept_nm/Nakaz_N253_vid_29.06.21.pdf).

### ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ ДЛЯ РОБОТИ НА КУРСІ

Щоб мати доступ до навчально-методичних розробок курсу, необхідно мати особистий доступ до університетської навчальної платформи Moodle.

