



**Силабус навчальної дисципліни**  
**Теоретичні основи аналізу якості сучасних будівельних матеріалів**

магістр

(назва освітнього ступеня)

132 «Матеріалознавство»

(назва спеціальності)

освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми

«Прикладне матеріалознавство»

(назва освітньої програми)

Статус дисципліни	Варіативна
Мова навчання	Українська
Факультет/Інститут*	Інформаційних технологій та механічної інженерії
Кафедра	Матеріалознавства та обробки матеріалів
Контакти кафедри	49005, м. Дніпро, вул. Архітектора Олега Петрова, 24а. каб. 554 (п'ятий поверх головного корпусу); +38 097 334 75 88 <a href="mailto:volchuk.volodymur@pdaba.edu.ua">volchuk.volodymur@pdaba.edu.ua</a>
Викладачі-розробники	Волчук Володимир Миколайович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри матеріалознавства та обробки матеріалів.
Контакти викладачів	<a href="mailto:volchuk.volodymur@pdaba.edu.ua">volchuk.volodymur@pdaba.edu.ua</a>
Розклад занять	<a href="https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/MEX/ROZKLADP.HTML">https://pgasa.dp.ua/timetable/WSIGMA/MEX/ROZKLADP.HTML</a>
Консультації	<a href="https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2023/10/Grafik-konsultatsij-kafedry-MiOM-2023-2024.pdf">https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2023/10/Grafik-konsultatsij-kafedry-MiOM-2023-2024.pdf</a>

**Анотація навчальної дисципліни**

Навчальна дисципліна спрямована на вивчення видів пошкоджень, що формуються в процесі виробництва та експлуатації будівельних матеріалів і конструкцій, та отримання практичних навичок щодо загальних методик застосування руйнівного та неруйнівного контролю при визначенні якості матеріалів та виробів.

**1. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

	Години	Кредити	Семестр	
			III	
Всього годин за навчальним планом, з них:	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>90</b>	
<b>Аудиторні заняття, у т.ч:</b>	<b>30</b>		<b>30</b>	
лекції	24		24	
лабораторні роботи	-		-	
практичні заняття	6		6	
<b>Самостійна робота, у т.ч:</b>	<b>60</b>		<b>60</b>	
підготовка до аудиторних занять	-		-	
підготовка до контрольних заходів	-		-	
виконання курсового проекту або роботи	-		-	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	30		30	
підготовка до екзамену	30		30	
<b>Форма підсумкового контролю</b>			<b>Екзамен</b>	

## 2. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни:** ознайомлення з основними типами дефектів та ушкоджень які формуються на різних стадіях виробництва та експлуатації будівельних матеріалів. Вивчення основних методів неруйнуючого контролю фізико-механічних властивостей конструкційних матеріалів.

**Завдання дисципліни:** засвоєння видів пошкоджень та дефектів, що формуються в процесі виробництва та експлуатації будівельних матеріалів. Ознайомлення з основними методами неруйнівного контролю будівельних матеріалів. Отримання практичних навичок щодо загальних методик, що застосовуються при аналізі контролю якості матеріалів.

**Пререквізити дисципліни.** Курс лекцій з цієї дисципліни базується на засвоєнні студентами наступних дисциплін: «Основи металургійного виробництва»; «Металознавство»; «Теорія процесів формування структури та властивостей конструкційних матеріалів»; «Термічна обробка»; «Сплави на основі заліза»; «Нові методи зміцнення конструкційних матеріалів».

**Постреквізити дисципліни:**

1. Підготовка до підсумкової атестації. Атестація здійснюється у формі публічного захисту дипломної роботи.

2. Доступ до навчання за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти.

**Компетентності.**

**ЗК.01** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

**ЗК.05** Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.

**ЗК.06** Здатність працювати автономно.

**ЗК.07** Здатність працювати у команді.

**ПК.03** Здатність розробляти нові методи і методики досліджень, базуючись на знанні методології наукового дослідження та особливості проблеми, що вирішується.

**ПК.05** Здатність до критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання і обробки та використання у виробі (або у виробничих умовах).

**ПК.06** Здатність розуміти та використовувати математичні та числові методи моделювання властивостей, явищ та процесів.

**ПК.07** Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог.

**ПК.09** Здатність обґрунтовано здійснювати вибір технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів і виробів, для конкурентних умов експлуатації.

**ПК.10** Здатність організовувати та здійснювати комплексні випробування матеріалів і виробів.

**ПК.11** Здатність застосовувати системний підхід для розв'язання прикладних задач виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.

**ПК.12** Здатність розробляти та реалізовувати проекти в сфері матеріалознавства, а також дотичні до неї міждисциплінарні проекти.

**ПК.13** Здатність розробляти і вдосконалювати методи і методики матеріалознавчих досліджень.

**ПК.14** Здатність розробляти дослідницькі науково-методичні та науково-технічні програми.

**Заплановані результати навчання.** (відповідно до освітньо-наукової програми «Прикладне матеріалознавство» СВО ПДАБА – 132 мн-2020). У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

**РН 1.** Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями в контексті існуючих теорій.

**РН 2.** Виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі.

**РН 4.** Застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач матеріалознавства.

**РН 6.** Наукові навички у галузі інженерії, для того, щоб успішно проводити наукові дослідження як під керівництвом так і самостійно.

**РН 9.** Застосовувати методи LCA-аналізу еко-аудиту, підходів стійкого розвитку під час розробки нових матеріалів та впровадження нових технологій.

**РН 10.** Навички презентації наукового матеріалу та аргументів для добре інформованої аудиторії.

**РН 11** Використовувати сучасні методи для виявлення, постановки та розв'язування винахідницьких задач в галузі матеріалознавства.

**РН 12.** Формулювати та розв'язувати науково-технічні задачі для розробки, виготовлення, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів.

**РН 13.** Планувати і виконувати експериментальні матеріалознавчі дослідження, обирати відповідні обладнання та методики, здійснювати статистичну обробку і статистичний аналіз результатів експериментів, обґрунтовувати висновки.

**РН 14.** Обґрунтовано призначати та контролювати показники якості матеріалів та виробів.

**РН 15.** Проектувати нові матеріали, розробляти, досліджувати та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів.

**РН 17.** Розв'язувати прикладні задачі виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.

**РН. 18.** Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

**РН. 19.** Розробляти комплексний дизайн нових матеріалів і виробів на їх основі з урахуванням експлуатаційних властивостей та умов використання.

**РН. 20.** Розробляти і застосовувати новітні методи і методики досліджень матеріалів та процесів в галузі матеріалознавства з урахуванням особливості проблем, що вирішуються.

**РН. 21.** Застосовувати сучасні математичні методи, цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач і проблем матеріалознавства.

### 3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі <sup>2</sup>					
	усього	л	п	лаб	інд	с/р
<b>Змістовий модуль 1. Теоретичні основи аналізу якості сучасних будівельних матеріалів</b>						
<b>Кристаліграфічна будова твердого тіла.</b> Діаграма стану. Фазові переходи. Рідкий стан речовини. Газоподібний стан речовини. Плазма. Кристалічні тверді тіла. Аморфні тверді тіла. Проміжний стан. Рідкі кристали. Будова твердого тіла. Дефекти кристаліграфічної будови твердого тіла. Форми структурних складових. Класифікація границь.	4	2	-	-	-	2
<b>Структура системи контролю якості матеріалів.</b> Класифікація дефектів та ушкоджень. Структура системи контролю якості при виробництві матеріалів і	4	2	-	-	-	2

конструкцій.						
Експлуатація матеріалів та виробів під дією зовнішнього навантаження. Діаграма розтягу кристалічних матеріалів. Загальні характеристики руйнування. Загальні характеристики крихкого руйнування. В'язке руйнування. Втолене руйнування. Корозійне руйнування.	8	4	-	-	-	4
Види контролю якості матеріалів. Визначення властивостей матеріалу руйнівними методами. Визначення властивостей матеріалу неруйнівними методами.	8	4	-	-	-	4
Руйнівні методи контролю якості матеріалів. Дослідження структури матеріалів оптичними засобами. Визначення комплексу механічних властивостей. Визначення корозійної стійкості. Визначення спеціальних властивостей матеріалів.	4	2	-	-	-	2
Неруйнівні методи контролю якості матеріалів. Візуально-оптичні методи неруйнівного контролю фізико-механічних властивостей будівельних матеріалів. Віхреструмові методи неруйнівного контролю фізико-механічних властивостей будівельних матеріалів. Акустичні методи неруйнівного контролю фізико-механічних властивостей будівельних матеріалів.	6	2	-	-	-	4
Аналіз якості матеріалів. Фізична інтерпретація даних руйнівного контролю. Фізична інтерпретація даних неруйнівного контролю. Статистичний аналіз даних руйнівного та неруйнівного контролю. Визначення фізичного зносу матеріалів. Прогнозування фактичної працездатності матеріалів та виробів.	12	4	2	-	-	6
Спеціальні методи контролю якості матеріалів та виробів. Багатоциклічна міцність. Радіаційний вид неруйнівного контролю. Методи пошуку течії у судинах високого тиску.	14	4	4	-	-	6
Підготовка до екзамену	30	-	-	-	-	30
<b>Разом</b>	<b>90</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60</b>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>60</b>

#### 4. САМОСТІЙНА РОБОТА

##### ОПРАЦЮВАННЯ РОЗДІЛІВ ПРОГРАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДАЮТЬСЯ НА ЛЕКЦІЯХ:

№ п/п	Вид роботи / Назва теми
	підготовка до аудиторних занять
	підготовка до контрольних заходів
	виконання курсового проекту або роботи
	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Багатоциклічна міцність.</li> <li>2. Радіаційний вид неруйнівного контролю.</li> <li>3. Методи пошуку течії у судинах високого тиску.</li> </ol>
	підготовка до екзамену

**ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЄКТУ (РОБОТИ) – навчальний план не передбачає.**

**ОРІЄНТОВНА ТЕМАТИКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТА/АБО ГРУПОВИХ ЗАВДАНЬ** – навчальний план не передбачає.

## 5. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Максимальна оцінка за змістовий модуль – 100 балів. Оцінка поточного контролю складається із:

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 16 балів;
- практичні роботи – максимальна кількість – 24 балів;
- контрольної роботи за темами 1-8 (максимальна кількість 60 балів).

*Присутності студента на лекціях* – 2 бали за лекцію, якщо студент не був присутнім 0 балів.

*Практичні роботи.* Максимальна кількість балів – 24. Загальна кількість практичних робіт – 2. За кожну роботу **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 12 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні обґрунтування експериментальних даних – 11-8 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 8-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

*Контрольна робота* складається з чотирьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 15 балів. На кожне питання поточного контролю **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 15 балів;
- схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 14-10 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні тлумачення явищ та відповідних процесів – 9-5 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки (формули мають принципові неузгодженості, відповідь не обґрунтовано на належному рівні) – 5-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як сума балів за кожен вид поточного контролю.

**Порядок зарахування пропущених занять:** захист реферату за темою пропущеного заняття з лекційного курсу або відпрацювання пропущеної практичної роботи шляхом виконання відповідного завдання згідно з тематикою лабораторної роботи.

Усі форми контролю та критерії оцінювання, кількість нарахованих балів повинні бути зрозумілими здобувачеві вищої освіти.

## 6. ПОЛІТИКА КУРСУ

Визначаються норми дотримання академічної доброчесності під час вивчення дисципліни, порядок зарахування пропущених занять тощо.

## 7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Білокур І. П. Основи дефектоскопії: Підручник. — К.: «Азимут-Україна», 2004. - 496с.
2. Кузін О. А. Металознавство та термічна обробка металів [Електронний ресурс] : підручник / О. А. Кузін, Р. А. Яцюк. – Львів : Афіша, 2002. – 300 с.

3. Ніконець І.І. Будівельне матеріалознавство :лабораторний практикум / І. І. Ніконець, І. М. Добрянський, Р. А. Шмиг. – Львів, 2012. – 127 с.


#### Допоміжна

1. Develoment of Indaustrial Prodaction of Ultrafine Grained Steel in Tandem Hot Strip Mill / Kurahashi R., Nakamura K., Morimoto T. // La Revue de MetallurgieCIT. 2005. 102. №4. — P. 271283.
2. Crystallographic Texture as a Means for Controlling the Rolling Process of LowCarbon Sheet Steel. By: Egiz, I. V.; Shamrai, V. F.. Metal Science & Heat Treatment, Jan/Feb2003, Vol. 45 Issue 1/2, PP. 3538.
3. Hulka K., Gray J.M., Heisterkamp F. High temperature thermomechanical processing of pipe steel technical basis and production experience // Pipeline Technology. 2000. V. II. PP. 291306.
4. Кривенко П.В. Будівельне матеріалознавство / П.В.Кривенко. – К., 2004. – 659 с.

#### 8. INTERNET-РЕСУРСИ


1. <http://www.splav.kharkov.com/main.php>
2. [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%80%D1%83%D0%B9%D0%BD%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9\\_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D1%80%D1%83%D0%B9%D0%BD%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C)
3. [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D0%B7%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9\\_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D0%B7%D1%83%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%8C)

Розробник

  
(підпис)

Володимир ВОЛЧУК

Гарант освітньої програми


  
(підпис)

Володимир ВОЛЧУК

Силабус затверджено на засіданні кафедри  
Матеріалознавства та обробки матеріалів  
(назва кафедри)

Протокол від «30» серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри

  
(підпис)

Володимир ВОЛЧУК