

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ
Навчально-науковий інститут
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»

Кафедра матеріалознавства та обробки матеріалів
назва кафедри



РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Теоретичні основи аналізу якості сучасних будівельних матеріалів»
назва навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<u>магістр</u> <small>назва рівня вищої освіти</small>
Спеціальність	<u>132 «Матеріалознавство»</u> <small>шифр і назва спеціальності</small>
Освітньо-наукова програма	<u>«Прикладне матеріалознавство»</u> <small>назва освітньої програми</small>
Статус дисципліни	<u>вибіркова</u> <small>обов'язкова чи вибіркова</small>
Обсяг дисципліни	<u>4 кредитів ЄКТС</u>
Код освітньої компоненти	<u>ВК2.4-2</u> <small>відповідно до освітньої програми</small>
Мова викладання	українська

Розробник(и): професор кафедри
матеріалознавства та обробки матеріалів
 посада



Світлана ГУБЕНКО
 ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма ухвалена на засіданні кафедри матеріалознавства та обробки матеріалів
 назва кафедри

Протокол від «05» листопада 2024 р. № 4

Завідувач кафедри



Володимир ВОЛЧУК
 ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Робоча програма погоджена групою забезпечення якості освітньо-наукової програми
«Прикладне матеріалознавство»
 підготовки за другим (магістерським) рівнем вищої освіти зі
 спеціальності 132 «Матеріалознавство»

Протокол від «05» листопада 2024р. № 2

Гарант освітньої програми:



Володимир ВОЛЧУК
 ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Експертизу навчально-методичного відділу пройдено:


 (підпис)

Віолетта ФЕДІНА
 ім'я, ПРІЗВИЩЕ

«05» листопада 2024р.

Реєстраційний номер _____
 надається фахівцем НМВ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			III	
Всього годин за навчальним планом, з них:	120	4	120	
Аудиторні заняття, у т.ч:	32		32	
лекції	16		16	
лабораторні роботи	-		-	
практичні заняття	16		16	
Самостійна робота, у т.ч:	88		88	
підготовка до аудиторних занять	28		28	
підготовка до контрольних заходів	-		-	
виконання курсового проекту або роботи	-		-	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	30		30	
підготовка до екзамену	30		30	
Форма підсумкового контролю			Екзамен	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ 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.

ФК.02 Здатність планувати та проводити дослідження в сфері матеріалознавства, у лабораторних та виробничих умовах на відповідному рівні з використанням сучасних методів і методик експерименту.

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

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

Заплановані результати навчання. (відповідно до освітньо-наукової програми «Прикладне матеріалознавство» - 2024, спеціальності 132 «Матеріалознавство»). У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

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

ПРН. 26. Розробляти та вдосконалювати матеріали для відбудови економіки України.

Методи навчання.

Використовуються методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

Словесний – (лекція, пояснення, роз'яснення, розповідь)

Наочний – (ілюстрації, слайди, презентації)

Робота з книгою – (конспектування, реферування)

Форми навчання: групова; колективна; фронтальна.

Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна:

- електронний проектор; комп'ютер; програмне забезпечення - віртуальна лабораторія середовища Excel, Matlab Середовище математичного моделювання Microsoft Office.

3. ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

1. **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.
2. **Види контролю якості матеріалів.** Визначення властивостей матеріалу руйнівними методами. Визначення властивостей матеріалу неруйнівними методами.
3. **Руйнівні методи контролю якості матеріалів.** Дослідження структури матеріалів оптичними засобами. Визначення комплексу механічних властивостей. Визначення корозійної стійкості. Визначення спеціальних властивостей матеріалів.
4. **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.
5. **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.
6. **Спеціальні методи контролю якості матеріалів та виробів.** Багатоциклічна міцність. Радіаційний вид неруйнівного контролю. Методи пошуку течії у судинах високого тиску.
7. Підготовка до екзамену

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі					
	усього	л	п	лаб	інд	с/р
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи аналізу якості сучасних будівельних матеріалів						
Кристалографічна будова твердого тіла. 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 кристалографічної будови твердого тіла. Форми структурних складових. Класифікація границь.	12	2	2			8
Структура системи контролю якості матеріалів. Класифікація дефектів та ушкоджень. Структура системи контролю якості при виробництві матеріалів і конструкцій.	12	2	2			8
Експлуатація матеріалів та виробів під дією зовнішнього навантаження. Діаграма розтягу кристалічних матеріалів. Загальні характеристики руйнування. Загальні характеристики крихкого руйнування. В'язке руйнування. Втолене, корозійне руйнування.	12	2	2			8

Види контролю якості матеріалів. Визначення властивостей матеріалу руйнівними методами. Визначення властивостей матеріалу неруйнівними методами.	12	2	2			8
Руйнівні методи контролю якості матеріалів. Дослідження структури матеріалів оптичними засобами. Визначення комплексу механічних властивостей. Визначення корозійної стійкості. Визначення спеціальних властивостей матеріалів.	12	2	2			8
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.	8	2	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.	10	2	2			6
Спеціальні методи контролю якості матеріалів та виробів. Багатоциклічна міцність. Радіаційний вид неруйнівного контролю. Методи пошуку течії у судинах високого тиску.	12	2	2			8
Підготовка до екзамену	30	-	-			30
Разом	120	16	16			88
Усього годин	120	16	16			88

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ - зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Структура системи контролю якості матеріалів	2
2	Експлуатація матеріалів та виробів під дією зовнішнього навантаження.	2
3	Види контролю якості матеріалів.	2
4	Руйнівні методи контролю якості матеріалів.	2
5	Неруйнівні методи контролю якості матеріалів.	2
6	Аналіз якості матеріалів.	2
7	Спеціальні методи контролю якості матеріалів та виробів.	2
8	Структура системи контролю якості матеріалів	2

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	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 кристалографічної будови твердого тіла. Форми структурних складових. Класифікація границь.	2
2	Класифікація дефектів та ушкоджень. Структура системи контролю	2

	якості при виробництві матеріалів і конструкцій.	
3	Діаграма розтягу кристалічних матеріалів. Загальні характеристики руйнування. Загальні характеристики крихкого руйнування. В'язке руйнування. Втомлене, корозійне руйнування.	2
4	Визначення властивостей матеріалу руйнівними методами. Визначення властивостей матеріалу неруйнівними методами.	2
5	Дослідження структури матеріалів оптичними засобами. Визначення комплексу механічних властивостей. Визначення корозійної стійкості. Визначення спеціальних властивостей матеріалів.	2
6	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.	2
7	Фізична інтерпретація даних руйнівного контролю. Фізична інтерпретація даних неруйнівного контролю. Статистичний аналіз даних руйнівного та неруйнівного контролю. Визначення	2
8	фізичного зносу матеріалів. Прогнозування фактичної працездатності матеріалів та виробів.	2

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
Лабораторні заняття навчальним планом не передбачені.		

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1.	підготовка до аудиторних занять	28
2.	підготовка до контрольних заходів	30
3.	виконання індивідуальних завдань	-
4.	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: -Формування структури будівельних сталей при різних умовах термомеханічної обробки. -Взаємозв'язок між структурою та комплексом властивостей будівельних сталей.	30: 15 15
5.	підготовка до екзамену	30
	Усього годин	68

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методами контролю є тестовий метод та методи самоконтролю і самооцінки.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи аналізу якості сучасних будівельних матеріалів

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

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 16 балів;
- практичні роботи – максимальна кількість – 16 балів;
- контрольної роботи за темами 1-8 (максимальна кількість 68 балів).

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

Практичні роботи. Максимальна кількість балів – 16. Загальна кількість практичних

робіт – 8. За кожну роботу **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 2 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені невірні обґрунтування експериментальних даних – 1 балів;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з чотирьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 17 балів. На кожне питання поточного контролю **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірні теоретичні тлумачення процесам та ефектам – 17 балів;
- схеми та формули мають не принципові помилки, відсутня необхідна деталізація відповідних концепцій – 16-10 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.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Сусліков Л.М., Студеняк І.П. Неруйнівні методи контролю: Навчальний посібник. – Ужгород: Видавництво УжНУ, 2016. - 192 с.
2. Неруйнуючий контроль технічних об'єктів у схемах : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Лазарєв М. І., Шматков Д. І. – Харків : УПА, 2012. – 162 с.
3. Ніконець І.І. Будівельне матеріалознавство :лабораторний практикум / І. І. Ніконець, І. М. Добрянський, Р. А. Шмиг. – Львів, 2012. – 127 с.

Допоміжна

1. Неруйнуючий контроль технічних об'єктів у схемах : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Лазарєв М. І., Шматков Д. І. – Харків : УПА, 2012. – 162 с.
2. Теоретичні основи ультразвукового неруйнівного контролю [Електронний ресурс]: підручник для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерно-інтегровані технології та системи неруйнівного контролю і діагностики» спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Р. М. Галаган; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 263 с.
3. Методи структурного аналізу матеріалів [Електронний ресурс] : навчальний посібник для здобувачів ступеня бакалавр за освітньою програмою «Інжиніринг та комп'ютерне моделювання в матеріалознавстві» спеціальності 132 Матеріалознавство / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Г. Г. Лобачова, Є. В.

Іващенко. — Київ : КПП ім. Ігоря Сікорського, 2024. — 180 с.

4. Контроль якості зварювання. Т. 1. Неруйнівні методи контролю: навчальний посібник / Г. І. Камель, Ю. А. Гасило, П. С. Івченко, Р. Я. Романюк. — Кам'янське : ДДТУ, 2018. — 241 с.

ІНТЕРНЕТ-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
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
4. Віртуальний читальний зал ННІ ПДАБА: <https://pgasa365.sharepoint.com/sites/e-library/Shared%20Documents/Forms/AllItems.aspx?csf=1&web=1&e=hiwEpc&CID=c1fdb980-20aa-46a6-9136-5a2470148bab&FolderCTID=0x012000686B7E3420895E4193BB9DB5D43292AE&id=%2Fsites%2Fe-library%2FShared%20Documents%2F%D0%9A%D0%B0%D1%84%D0%B5%D0%B4%D1%80%D0%B8%2F%D0%9A%D0%B0%D1%84%D0%B5%D0%B4%D1%80%D0%B0%20%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%20%D1%82%D0%B0%20%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BA%D0%B8%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D1%96%D0%B2>