ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»

КАФЕДРА Матеріалознавства та обробки матеріалів
(повна назва кафедри)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
_____ Р. Б. Папірник

«25» _____ 2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Сучасні фізичні методи контролю якості матеріалів
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 132 «Матеріалознавство»
(шифр і назва спеціальності)

освітньо-наукова програма «Матеріалознавство»
(назва освітньої програми)

освітній ступінь доктор філософії
(назва освітнього ступеня)

форма навчання денна
(денна, заочна, вечірня)

Розробник Бекетов Олександр Вадимович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. 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 визначені якості матеріалів та виробів.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			IV	
Всього годин за навчальним планом, з них:	**150**	**5**	**150**	
Аудиторні заняття, у т.ч:	60		60	
лекції	30		30	
лабораторні роботи	-		-	
практичні заняття	30		30	
Самостійна робота, у т.ч:	**90**		**90**	
підготовка до аудиторних занять	24		24	
підготовка до контрольних заходів	2		2	
виконання курсового проекту або роботи	-		-	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	32		32	
підготовка до екзамену	30		30	
Форма підсумкового контролю			**Екзамен**	

3. 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. Дана дисципліна базується на засвоєнні наступних дисциплін: «Структурний аналіз металів з застосуванням сучасних методів», «Оцінка структури та властивостей матеріалів з використанням теорії фракталів», «Сінергетика і самоорганізація структури при деформації матеріалу».

Постреквізити дисципліни: Дана дисципліна є базовою для вивчення наступних дисциплін: «Прикладні задачі механіки руйнування будівельних матеріалів», «Утилізація, переробка та екологічність сучасних матеріалів», «Використання сучасних високоміцних сталей для багатоповерхових будівель та більше прольотних споруд».

Компетентності. Здатність проведення наукових досліджень на рівні доктора філософії; здатність використання сучасних інформаційних та комунікаційних технологій, комп'ютерних засобів та програм; здатність створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких відповідає вимогам резидентів на національному та міжнародному рівнях; здатність до публічного представлення та обґрунтованого захисту результатів наукових досліджень; здатність знаходити, обробляти й аналізувати необхідну інформацію для розв'язання задач і прийняття рішень; здатність забезпечувати безперервний саморозвиток і самовдосконалення, відповідальність за розвиток інших; здатність слідувати етичним і правовим нормам у професійній діяльності; здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; здатність використовувати у професійній діяльності базові загальні знання з різних наук; компетентність у самостійному виконанні науково-дослідної діяльності у галузі матеріалознавства з використанням сучасних теорій, методів та інформаційно-комунікаційних технологій; компетентність адаптувати і узагальнювати результати сучасних досліджень в галузі матеріалознавства для вирішення наукових і практичних проблем; компетентність проводити теоретичні й експериментальні дослідження, математичне й комп'ютерне моделювання матеріалознавчих задач; компетентність аналізувати стан проблеми в галузі матеріалознавства, ідентифікувати шляхи вирішення та синтезувати нове знання на основі власного досвіду розв'язання проблеми; здатність на основі фундаментальних та спеціальних знань проектувати та створювати нові будівельні матеріали; здатність оцінювати рівень властивостей будівельних матеріалів на основі існуючих та спеціально розроблених моделей.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен: знати методи наукових досліджень; використовувати методи наукових досліджень на рівні доктора філософії; працювати з різними джерелами, розшукувати, обробляти, аналізувати та синтезувати отриману інформацію; виявляти теоретичні та практичні проблеми, а також дискусійні питання в конкретних освітніх, наукових та професійних текстах в галузі матеріалознавства та суміжних сферах; знати сучасні методи теоретичного та експериментального дослідження; знати закономірності керування складом, структурою та властивостями матеріалів різної природи та функціонального призначення; розробляти та реалізовувати з застосуванням сучасних комп'ютерних технологій фізичні, математичні та імітаційні моделі процесів, матеріалів; проводити експертизу науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт та проектів; знати сучасні моделі для оцінювання рівня властивостей будівельних матеріалів; використовувати існуючі моделі для оцінювання рівня властивостей будівельних матеріалів; розробляти моделі для оцінювання рівня властивостей будівельних матеріалів.

Методи навчання:

1. Методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснення, розповідь, лекція, бесіда, робота з підручником; демонстрування, самостійне спостереження, лабораторні роботи);

2. Методи стимулювання навчальної діяльності (навчальна дискусія, забезпечення успіху в навчанні, створення ситуації інтересу у процесі викладення, створення ситуації новизни, опора на життєвий досвід студента; стимулювання обов'язку і відповідальності в навчанні).

Форми навчання: індивідуальні, групові, фронтальні, колективні.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
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.	8	4	-	-	4
Структура системи контролю якості матеріалів. Класифікація дефектів та ушкоджень. Структура системи контролю якості при виробництві матеріалів і конструкцій.	6	2	-	-	4
Експлуатація матеріалів та виробів під дією зовнішнього навантаження. Діаграма розтягу кристалічних матеріалів. Загальні характеристики руйнування. Загальні характеристики крихкого руйнування. В'язке руйнування. Втомлене руйнування. Корозійне руйнування.	8	4	-	-	4
Види контролю якості матеріалів. Визначення властивостей матеріалу руйнівними методами. Визначення властивостей матеріалу неруйнівними методами.	6	2	-	-	4
Руйнівні методи контролю якості матеріалів. Дослідження структури матеріалів оптичними засобами. Визначення комплексу механічних властивостей. Визначення коррозійної стійкості. Визначення спеціальних властивостей матеріалів.	18	6	8	-	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.	20	6	10	-	4
Аналіз якості матеріалів. Фізична інтерпритація даних руйнівного контролю.	24	6	12	-	6

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
Фізична інтерпритація даних неруйнівного контролю. Статистичний аналіз даних руйнівного та неруйнівного контролю. Визначення фізичного зносу матеріалів. Пргнозування фактичної працездатності матеріалів та виробів.					
Спеціальні методи контролю якості матеріалів та виробів. Багатоциклична міцність. Радіаційний вид неруйнівного контролю. Методи пошуку течії у судинах високого тиску.	30	-	-	-	30
Разом за змістовим модулем 1	**120**	**30**	**30**	**-**	**60**
Підготовка до екзамену	**-**	**-**	**-**	**-**	**30**
Усього годин	**150**	**30**	**30**	**-**	**90**

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1, 2	Кристалографічна будова твердого тіла.	4
3	Структура системи контролю якості матеріалів.	2
4, 5	Експлуатація матеріалів та виробів під дією зовнішнього навантаження	4
6	Види контролю якості матеріалів.	2
7-9	Руйнівні методи контролю якості матеріалів.	6
10-12	Неруйнівні методи контролю якості матеріалів.	6
13-15	Аналіз якості матеріалів.	6

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1-4	Інтерпритація даних руйнівних методів контролю якості матеріалів.	8
5-9	Інтерпритація даних неруйнівних методів контролю якості матеріалів.	10
10-15	Визначення фізичного зносу та пргнозування фактичної працездатності матеріалів та виробів.	12

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	Навчальний план не передбачає	

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
	підготовка до аудиторних занять	24
	підготовка до контрольних заходів	2
	виконання курсового проекту або роботи	-
	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: 1. Багатоциклична міцність. 2. Радіаційний вид неруйнівного контролю. 3. Методи пошуку течії у судинах високого тиску.	32 12 10 10
	підготовка до екзамену	30

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий, усний, самоконтроль і самооцінка.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

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

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 30 балів;
- лабораторні роботи – максимальна кількість – 30 балів;
- контрольної роботи за темами 1-7 (максимальна кількість 40 балів).

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

Лабораторні заняття. Максимальна кількість балів – 30. Загальна кількість лабораторних робіт – 3. За лабораторні роботи **нараховують** по 10 балів**:**

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 10 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді не розкрито теоретичні засади обраних методик проведення експерименту – 9-7 бали;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні обґрунтування експериментальних даних – 6-4 бали;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді відсутні теоретичні тлумачення та обґрунтування отриманих даних – 3-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з чотирьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 10 балів. На кожне питання поточного контролю **нараховують**:

- студент повністю розкрив суть питання, надав правельне теоретичне обґрунтування отриманим результатам – 10 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді теоретично не обґрунтовано отримані результати – 9-6 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді зроблено неправильне обґрунтування отриманих результатів – 5-4 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді відсутні теоретичні тлумачення та обґрунтування отриманих результатів – 3-2 балів;
- студент не розкрив суть питання, але у відповіді наведено відповідні загальні теоретичні концепції – 1 бал;

за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Екзамен

Екзаменаційна робота складається з чотирьох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне питання – 25 балів. На кожне питання екзаменаційної роботи **нараховують:**

- студент повністю розкрив суть питання, надав вірне теоретичне обґрунтування отриманим результатам – 25 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді теоретично не обґрунтовано отримані результати – 24-22 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді зроблено невірне обґрунтування отриманих результатів – 21-15 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді відсутні теоретичні тлумачення та обґрунтування отриманих результатів – 15-7 балів;
- студент не розкрив суть питання, але у відповіді наведено відповідні загальні концепції – 6-1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середнє арифметичне між оцінками за змістовий модуль та екзамен.

Порядок зарахування пропущених занять: захист реферату за темою пропущеного заняття з лекційного курсу або відпрацювання пропущеного практичного заняття шляхом виконання відповідного завдання згідно з тематикою практичного заняття.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Большаков В.И., Дворкин Л.И. Строительное материаловедение. Учебное пособие. Дн-вск, РВА «Днипро-VAL», 2004. – 678 с.
2. Золотаревский В.С. Механические свойства металлов. – М.: Металлургия, 1983. – 431 с.
3. Партон В.З. Механика разрушения. От теории к практике. М.: Наука, 1990. – 240с.
4. Приборы и средства автоматизации / Л.М.Филатов, З.Б.Лебедев.– М.: Мир, 1990. – 112с.
5. Белокур И.П. Дефектоскопия и неразрушающий контроль: [учебн. пос. для высш. учебн. зав.] / Белокур И.П. – К.: Вища школа, 1990. – 206с.
6. Копанец Е.Г. Неразрушающие методы контроля качества в строительстве / Копанец Е.Г. – К.: УМКВО, 1990. – 120с.

Допоміжна

1. В 5кн. – Учебное пособие / ред.. Сухоруков В.В. . – М.: Высшая школа, 1991. Кн..2: Акустические методы контроля / М.И.Ермолова и др.. – 1991. – 283с.
2. Сударикова Е.В. Неразрушающий контроль в производстве. Ч. 1 [учебн. пос. для высш. учебн. зав.] / Сударикова Е.В. – СПб: ГУАП, 2007. – 137с.
3. Каневский И.Н. Неразрушающие методы контроля [учебн. пос. для высш. учебн. зав.] / Каневский И.Н., Сальникова Е.Н.. – Владивосток: ДВГТУ, 2007. – 243с.
4. Контрль неразрушающий. Магнитопорошковый метод: ГОСТ 21105-87. – [действует с 1988-01-01]. – Москва, 1987. – 21 с. – (Государственный стандарт России).
5. Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общин положення: ГОСТ 20415-82 [действует с 1982-02-23]. – Москва, 1982. – 9 с. – (Государственный стандарт России).
6. Сталь. Методы ультразвукового контроля. Общие требования: ГОСТ 12503-75 [действует с 1978-01-01]. – Москва, 1977. – 9 с. – (Государственный стандарт СССР).
7. Контроль неразрушающий магнитный. Термины и определения: ГОСТ 24450-80. – [действует с 1982-01-01]. – Москва, 1981. – 21 с. – (Государственный стандарт СССР).

12. INTERNET-РЕСУРСИ

13. http://ru.wikipedia.org/wiki/Неразрушающий_контроль.
14. http://www.devicesearch.ru/article/nerazrushayuschiy_kontrol
15. http://www.ikcptb.com/tehnicheskoe-obsledovanie-zs.html
16. http://www.gosthelp.ru/text/Texnicheskoeobsledovanies.html

Розробник _____ (О. В. Бекетов)
(підпис)

Гарант освітньої програми _____ (В. М. Волчук)
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри
матеріалознавства та обробки матеріалів
Протокол від «16» вересня 2019 року № 3