

**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

» Вересня 2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Діагностика і дефектоскопія матеріалів і виробів
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 132 «Матеріалознавство»
(шифр і назва спеціальності)
освітньо-професійна програма «Прикладне матеріалознавство»
(назва освітньої програми)
освітній ступень бакалавр
(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 загальних концепцій діагностики технічного стану залізобетонних будівельних конструкцій, а саме: вивчення основних видів дефектів, що формуються при виробництві та експлуатації будівельних конструкцій; вивчення методів не руйнуючого контролю фізико-механічних властивостей будівельних матеріалів.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр	
			VII	
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3	90	
Аудиторні заняття, у т.ч:	44		44	
лекції	30		30	
лабораторні роботи	14		14	
практичні заняття	-		-	
Самостійна робота, у т.ч:	46		46	
підготовка до аудиторних занять	11		11	
підготовка до контрольних заходів	3		3	
виконання курсового проекту або роботи	-		-	
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	32		32	
підготовка до екзамену	-		-	
Форма підсумкового контролю			Залік	

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: ознайомлення студентів з основними типами дефектів та ушкоджень які формуються на різних стадіях виробництва та експлуатації будівельних конструкцій. Вивчити основні методи неруйнуючого контролю фізико-механічних властивостей конструкційних матеріалів.

Завдання дисципліни: засвоєння видів пошкоджень та дефектів, що формуються в процесі виробництва та експлуатації будівельних конструкцій. Ознайомитись з основними методами неруйнівного контролю будівельних матеріалів. Отримати практичні навички щодо діагностики технічного стану будівельних конструкцій та використання приладів неруйнівного контролю для визначення комплексу властивостей будівельних матеріалів.

Пререквізити дисципліни. Дана дисципліна базується на засвоєнні наступних дисциплін: «Фізика руйнування конструкційних матеріалів», «Будівельне матеріалознавство», «Безпека життєдіяльності та цивільний захист».

Постреквізити дисципліни: Дана дисципліна перекликається з наступними дисциплінами: «Експертні дослідження причини руйнування будівельних матеріалів та інструменту», «Фізичні властивості і методи дослідження матеріалів», «Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів».

Компетентності. Здатність критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання та обробки; здатність застосовувати сучасні методи і методики експерименту у лабораторних та виробничих умовах, уміння роботи із дослідницьким та випробувальним устаткуванням для вирішення завдань в галузі матеріалознавства; знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретних умов експлуатації; здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог; знання основ дослідницьких робіт, стандартизації, сертифікації і акредитації матеріалів та виробів; розуміння обов'язковості дотримання професійних і етичних стандартів; здатність планувати і виконувати дослідження, обробляти результати експерименту з використанням сучасних інформаційних технологій, програмного забезпечення, інтерпретувати результати натурних або модельних експериментів.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

1. Володіти логікою та методологію наукового пізнання.
2. Уміти виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я, охорона навколишнього середовища, економіка) обмежень.
3. Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються при розв'язанні складних матеріалознавчих задач.
4. Використовувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів.
5. Уміти обґрунтовано призначати показники якості матеріалів та виробів.
6. Уміти застосовувати вимоги вітчизняних та міжнародних нормативних документів щодо формулювання та розв'язання наукових та науково-технічних задач розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів.

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
Змістовий модуль 1. Система контролю якості. Методи неруйнівного контролю. Технічна діагностика будівельних матеріалів та конструкцій.					
Основні типи дефектів матеріалів та виробів. Класифікація дефектів та ушкоджень. Дефекти плавки та лиття. Дефекти обробки металу тиском. Дефекти термічної обробки. Дефекти механічної обробки. Дефекти з'єднання металів та сплавів. Експлуатаційні дефекти.	3	2	-	-	1
Система контролю якості виробів. Історична довідка. Види контролю. Основні операції контролю продукції. Система контролю якості продукції. Руйнівний та неруйнівний контроль якості виробів. Види неруйнівного контролю.	3	2	-	-	1
Візуально-оптичні методи неруйнівного контролю фізико-механічних властивостей матеріалів та конструкцій. Фізичні основи методів. Виявлення дефектів при візуально-оптичній дефектоскопії. Класифікація візуально-оптичних методів неруйнівного контролю якості виробів. Основні типи приладів для візуально-оптичного контролю якості виробів.	5	2	-	2	1
Капілярні методи неруйнівного контролю фізико-механічних властивостей матеріалів та конструкцій. Фізичні основи методів. Виявлення дефектів при капілярній дефектоскопії. Класифікація капілярних методів неруйнівного контролю якості виробів. Операції проведення капілярного контролю.	3	2	-	-	1
Віхреструмові методи неруйнівного контролю фізико-механічних властивостей матеріалів та конструкцій. Фізичні основи методів. Виявлення дефектів при віхреструмовій дефектоскопії. Операції проведення віхреструмового контролю. Класифікація приладів для віхреструмового неруйнівного контролю якості виробів. Класифікація методів віхреструмового неруйнівного контролю якості виробів.	5	2	-	2	1
Магнітні методи неруйнівного контролю фізико-механічних властивостей матеріалів та конструкцій. Фізичні основи методів. Виявлення дефектів при магнітній дефектоскопії. Методи прикладання та виявлення магнітних полів. Класифікація	3	2	-	-	1

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
методів магнітного неруйнівного контролю якості виробів.					
Акустичні методи неруйнівного контролю фізико-механічних властивостей матеріалів та конструкцій. Фізичні основи методів. Виявлення дефектів при акустичній дефектоскопії. Класифікація методів акустичного неруйнівного контролю якості виробів.	5	2	-	2	2
Основні конструктивні елементи будівель і споруд. Фундаменти. Конструктивні елементи каркасів будівель і споруд. Підкранові конструкції. Огороджувальні конструкції.	9	4	-	2	1
Технічна діагностика фундаментів будівель і споруд. Типи фундаментів. Види пошкоджень, які виникають у процесі експлуатації фундаментів. Основні етапи оцінки технічного стану фундаментів.	9	4	-	2	1
Оцінка технічного стану конструкцій каркасу. Визначення прогинів і деформацій будівельних конструкцій. Методи спостереження за динамікою розвитку та розповсюдження тріщин. Види пошкоджень, що виникли під час експлуатації залізобетонних конструкцій каркасу. Основні етапи оцінки технічного стану залізобетонних конструкцій каркасу.	9	4	-	2	1
Діагностика технічного стану будівельних зварних металевих конструкцій. Типи пошкоджень, які з'являються під час експлуатації зварних будівельних металевих конструкцій. Особливості експлуатації основних металевих будівельних конструкцій. Дефекти, що виникають під час експлуатації металевих конструкцій покриття. Дефекти, що виникають під час експлуатації металевих колон. Дефекти, що виникають під час експлуатації підкранових металевих конструкцій.	7	4	-	2	3
Дефекти, що виникають під час виробництва металопрокату для будівельних металевих конструкцій. Дефекти плавки та лиття. Дефекти обробки металу тиском. Дефекти термічної обробки. Дефекти механічної обробки. Дефекти з'єднання металів та сплавів. Експлуатаційні дефекти.	16	-	-	-	16
Умови експлуатації зварних металевих будівельних конструкцій. Основні вимоги до будівельних конструкцій. Режим експлуатації зварних металевих конструкцій. Розподіл навантаження по вузлам будівельних металевих	16	-	-	-	16

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб	с/р
конструкцій. Вплив навколишнього середовища на несучу здатність будівельних конструкцій. Корозійні пошкодження. Вплив різкого підвищення температури на властивості будівельних конструкцій. Дефекти та ушкодження, що виникають внаслідок дії підвищених температур. Засоби захисту металевих та залізобетонних будівельних конструкцій.					
Разом за змістовим модулем 2	90	30	-	14	46
Усього годин	90	30	-	14	46

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1	Класифікація дефектів та ушкоджень. Дефекти виробництва будівельних металевих конструкцій.	2
2	Історична довідка. Види контролю. Основні операції контролю продукції. Система контролю якості продукції. Руйнівний та неруйнівний контроль якості виробів. Види неруйнівного контролю.	2
3	Візуально-оптичні методи неруйнівного контролю фізико-механічних властивостей матеріалів та конструкцій.	2
4	Капілярні методи неруйнівного контролю фізико-механічних властивостей матеріалів та конструкцій.	2
5	Віхреструмові методи неруйнівного контролю фізико-механічних властивостей матеріалів та конструкцій.	2
6	Магнітні методи неруйнівного контролю фізико-механічних властивостей матеріалів та конструкцій.	2
7	Акустичні методи неруйнівного контролю фізико-механічних властивостей матеріалів та конструкцій.	2
8, 9	Основні конструктивні елементи будівель і споруд.	4
10, 11	Технічна діагностика фундаментів будівель і споруд.	4
12, 13	Оцінка технічного стану конструкцій каркасу.	4
14, 15	Діагностика технічного стану будівельних зварних металевих конструкцій.	4

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	Навчальний план не передбачає	

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
1, 2	Попереднє обстеження залізобетонних конструкцій.	4
3, 4	Визначення міцності бетону ультразвуковим методом.	4
5, 6	Визначення міцності бетону механічними методами.	4

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
7	Статистична обробка результатів вимірювань.	2

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
	підготовка до аудиторних занять	11
	підготовка до контрольних заходів	3
	виконання курсового проекту або роботи	-
	опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	32
	1. Дефекти, що виникають під час виробництва металопрокату для будівельних металевих конструкцій.	16
	2. Умови експлуатації зварних металевих будівельних конструкцій.	16
	підготовка до екзамену	-

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Письмовий, усний, самоконтроль і самооцінка.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1. Система контролю якості. Методи неруйнівного контролю. Технічна діагностика будівельних матеріалів та конструкцій.

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

- присутності студента на лекціях – максимальна кількість – 30 бали;
- лабораторні роботи – максимальна кількість – 56 балів;
- контрольної роботи за темами 1-11 (максимальна кількість 14 балів).

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

Лабораторні роботи. Максимальна кількість балів – 56. Загальна кількість лабораторних робіт – 7 (8 балів за кожну лабораторну роботу). За кожну лабораторну роботу **нараховують:**

- студент повністю розкрив суть питання, надав правильні теоретичні тлумачення експериментальним даним – 8 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді не розкрито теоретичні засади обраних методик проведення експерименту – 8-6 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні обґрунтування експериментальних даних – 6-4 балів;
- студент не повністю розкрив суть питання, у відповіді відсутні теоретичні тлумачення та обґрунтування отриманих даних – 4-2 бали;
- студент не відповідав на запитання викладача, але брав участь у обговоренні питань – 1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Контрольна робота складається з двох рівноважних питань теоретичного курсу. Максимальна кількість балів за кожне завдання – 7. На кожне питання поточного контролю **нараховують:**

- студент повністю розкрив суть питання, надав правельне теоретичне обґрунтування отриманим результатам – 7 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді теоретично не обґрунтовано отримані результати – 6-5 балів;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді зроблено неправильне обґрунтування отриманих результатів – 4-2 бали;
- студент не розкрив суть питання, але у відповіді наведено відповідні загальні теоретичні концепції – 1 бал;
- за повну відсутність відповіді – 0 балів.

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як сума балів за кожен вид поточного контролю змістового модулю 1.

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

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Приборы и средства автоматизации / Л.М.Филатов, З.Б.Лебедев. – М.: Мир, 1990. – 112с.
2. Белокур И.П. Дефектоскопия и неразрушающий контроль: [учебн. пос. для высш. учебн. зав.] / Белокур И.П. – К.: Вища школа, 1990. – 206с.
3. Копанец Е.Г. Неразрушающие методы контроля качества в строительстве / Копанец Е.Г. – К.: УМКВО, 1990. – 120с.
4. В 5кн. – Учебное пособие / ред.. Сухоруков В.В. . – М.: Высшая школа, 1991. Кн..2: Акустические методы контроля / М.И.Ермолова и др.. – 1991. – 283с.

Допоміжна

1. Сударикова Е.В. Неразрушающий контроль в производстве. Ч. 1 [учебн. пос. для высш. учебн. зав.] / Сударикова Е.В. – СПб: ГУАП, 2007. – 137с.
2. Каневский И.Н. Неразрушающие методы контроля [учебн. пос. для высш. учебн. зав.] / Каневский И.Н., Сальникова Е.Н.. – Владивосток: ДВГТУ, 2007. – 243с.
3. Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод: ГОСТ 21105-87. – [действует с 1988-01-01]. – Москва, 1987. – 21 с. – (Государственный стандарт России).
4. Контроль неразрушающий. Методы акустические. Общин положения: ГОСТ 20415-82 [действует с 1982-02-23]. – Москва, 1982. – 9 с. – (Государственный стандарт России).
5. Контроль неразрушающий. Дефектоскопы ультразвуковые. Методы измерения основных параметров: ГОСТ 23667-85. – [действует с 1987-01-01]. – Москва, 1986. – 21 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. Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля. Качества теплоизоляции ограждающих конструкций: ГОСТ 26629-85. – [действует с 1986-07-01]. – Москва, 1986. – 15 с. – (Государственный стандарт России).
8. Контроль неразрушающий магнитный. Термины и определения: ГОСТ 24450-80. – [действует с 1982-01-01]. – Москва, 1981. – 21 с. – (Государственный стандарт СССР).

12. INTERNET-РЕСУРСИ

1. http://ru.wikipedia.org/wiki/Неразрушающий_контроль.
2. http://www.devicesearch.ru/article/nerazrushayuschiy_kontrol
3. <http://www.ikcptb.com/tehicheskoe-obsledovanie-zs.html>
4. <http://www.gosthelp.ru/text/Texnicheskoeobsledovanies.html>

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

Гарант освітньої програми _____ (Д. В. Лаухін)
(підпис)

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