

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

КАФЕДРА Технології будівельних матеріалів, виробів та конструкцій
(повна назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
Р. Б. Папірник

11 20 19 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Сучасні методи контролю властивостей будівельних матеріалів
(назва навчальної дисципліни)

спеціальність

192 «Будівництво та цивільна інженерія»

(шифр і назва спеціальності)

освітньо-професійна програма

«Технології будівельних конструкцій, виробів та матеріалів»

(назва освітньої програми)

освітній ступінь

магістр

(ступінь)

форма навчання

денна

(денна, заочна, вечірня)

розробник

Колохов Віктор Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основними завданнями вивчення дисципліни «Сучасні методи контролю властивостей будівельних матеріалів» є вивчення особливостей застосування існуючих методів контролю властивостей будівельних матеріалів при виготовленні конструкцій та експлуатації будівель та споруд.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр II
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3,0	90
Аудиторні заняття, у т.ч:	30		30
лекції	24		24
лабораторні роботи	6		6
практичні заняття			
Самостійна робота, у т.ч:	60		60
підготовка до аудиторних занять	10		10
підготовка до контрольних заходів	10		10
виконання курсової роботи			
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	10		10
підготовка до екзамену	30		30
Форма підсумкового контролю			Екзамен

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни: вивчення основ теорії та методології визначення властивостей будівельних матеріалів бетонів різних видів.

Завдання дисципліни: освоєння сучасних методів визначення властивостей будівельних матеріалів бетонів різних видів та засвоєння її практичного застосування.

Пререквізити дисципліни. «Будівельне матеріалознавство», «Бетони і будівельні розчини», «В'язучі речовини», «Архітектура будівель та споруд», «Будівельні конструкції» за програмою ступеня бакалавра.

Постреквізити дисципліни. Виконання кваліфікаційної роботи магістра. Отримання ступеня магістра. Подальша професійна діяльність.

Компетентності відповідно до освітньо - професійної програми СВО ПДАБА 192мп 2019 «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»:

- **Інтегральна компетентність.**
- **Загальні компетентності (ЗК):** **ЗК1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; **ЗК3.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; **ЗК5.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій; **ЗК6.** Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні; **ЗК10.** Здатність до адаптації та дії в новій ситуації; **ЗК11** Здатність генерувати нові ідеї (креативність); **ЗК12.** Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми; **ЗК18.** Навики здійснення безпечної діяльності.
- **Професійні компетентності (ПК):** **ПК1.** Здатність використовувати знання основних нормативно-правових актів та довідкових матеріалів, чинних стандартів і технічних умов, інструкцій та інших нормативно-розпорядчих документів в галузі будівництва і архітектури; **ПК7.** Здатність застосовувати професійно-профільовані знання й практичні навички для розв'язання типових задач спеціальності та прикладних професійних завдань, а також до вибору технічних засобів для їх виконання; **ПК14.** Здатність проводити наукові дослідження з розроблення складу сучасних будівельних конструкцій, виробів та матеріалів, покращення властивостей існуючих будівельних матеріалів, виробів та конструкцій, удосконалення технології їх виготовлення та використання з використанням сучасних інформаційних та комунікаційних технологій, комп'ютерних засобів та програм, сучасних бібліографічних і реферативних баз даних, а також наукометричних платформ, здатність до системного аналізу; **ПК15.** Здатність визначати фізико-механічні властивості будівельних конструкцій, виробів і матеріалів, критерії оцінки їх якості та особливості технології застосування; **ПК16.** Здатність проектувати організацію системи контролю якості у виробництві будівельних конструкцій, виробів і матеріалів.

Заплановані результати навчання відповідно до освітньо-професійної програми СВО ПДАБА 192мп 2019 «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів» студент повинен:

- **Знати (ЗР): 1-4,8-10;** **ЗР1.** Знати та розуміти наукові принципи, що лежать в основі будівництва, проектування та виготовлення будівельних конструкцій, виробів та матеріалів, використання різноманітних ресурсів; **ЗР2.** Знати як проводити пошук, оброблення та аналіз інформації з різних джерел; **ЗР3.** Знати як виявляти проблеми, виконувати постановку задач та знаходити їх рішення; **ЗР4.** Знати як приймати обґрунтовані рішення; **ЗР8.** Знати як використовувати науко метричні платформи, сучасні інформаційні і комунікаційні технології в сфері будівництва та цивільної інженерії; **ЗР9.** Знати як використовувати методи наукових досліджень на рівні магістра, використовуючи комп'ютерні засоби та програмні продукти при проведенні наукових досліджень; **ЗР10.** Знати як працюючи в команді, мотивувати людей та рухатися до спільної мети;
- **Вміти (УМП/НП):** **УМП2.** Вміти діагностувати ефективність технологічної роботи відповідних ділянок підприємства чи будівництва для оптимізації виробничих процесів та зменшення витрат сировини, часу тощо; **УМП6.** Вміти розробляти та вести документацію з технології виробництва будівельних конструкцій, виробів і матеріалів; **УМП10.** Вміти

виконувати відповідні дослідження структури і властивостей сучасних матеріалів, що використовуються у виробництві будівельних конструкцій, виробів і матеріалів, критерії оцінки їх якості та особливості технології застосування; **УМП11.** Вміти застосовувати методики проведення оцінки існуючих проектних рішень з урахуванням системи контролю якості (вхідний, технологічний, приймальний) у виробництві будівельних конструкцій, виробів і матеріалів, показувати навички творчого підходу до розв'язання поставлених завдань; **НП1.** Мати навички проектування, впровадження, відстеження технологічних процесів виготовлення будівельних конструкцій, виробів та матеріалів, аналіз отриманих результатів; **НП4.** Мати навички відповідних методів роботи при виготовленні та розробці сучасних будівельних конструкцій, виробів та матеріалів; **НП6.** Мати навички виконання правил охорони праці, поведінки в екстремальних ситуаціях, тощо.

Методи навчання: практичний, словесний, робота з книгою.

Форми навчання: групова, колективна.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин				
	усього	л	п	лаб.	с.р
Змістовий модуль 1. Сучасні методи контролю властивостей будівельних матеріалів .					
Вступна лекція. Методи контролю в системі оцінки якості матеріалів та технічного стану будівель та споруд	4	2			2
Загальні відомості про існуючі методи контролю властивостей матеріалів. Нормативне забезпечення	4	2			2
Європейські методи контролю. Особливості застосування	4	2			2
Прямі методи визначення властивостей бетону та інших конструкційних матеріалів	66	2		2	2
Непрямі методи визначення властивостей будівельних матеріалів. Неруйнівні методи контролю (НМК)	10	6			4
Використання НМК під час виготовлення бетонних та залізобетонних конструкцій	10	2		2	6
Особливості застосування НМК для монолітного бетону	4	2			2
Оцінка технічного стану будівель. Особливості застосування НМК	8	2		2	4
Моніторинг стану будівель та споруд	6	2			4
Напрямки вдосконалення методів контролю	4	2			2
Разом за змістовим модулем 1	60	24		6	30
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	90	24		6	60

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ з/п	Тема занять	Кількість годин
1	Вступна лекція. Методи контролю в системі оцінки якості матеріалів та технічного стану будівель та споруд	2
2	Загальні відомості про існуючі методи контролю властивостей матеріалів. Нормативне забезпечення	2
3	Європейські методи контролю. Особливості застосування	2
4	Прямі методи визначення властивостей бетону та інших конструкційних матеріалів	2
5	Непрямі методи визначення властивостей будівельних матеріалів. Неруйнівні методи контролю (НМК)	2
6	Механічні методи визначення міцності	2

№ з/п	Тема занять	Кількість годин
7	Ультразвуковий контроль	2
8	Використання НМК під час виготовлення бетонних та залізобетонних конструкцій	2
9	Особливості застосування НМК для монолітного бетону	2
10	Оцінка технічного стану будівель. Особливості застосування НМК	2
11	Моніторинг стану будівель та споруд	2
12	Напрямки вдосконалення методів контролю	2
Усього годин		24

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ.

Практичні заняття не передбачені навчальним планом

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Тема занять	Кількість годин
1	Прямі методи визначення властивостей бетону та інших конструкційних матеріалів	2
2	Використання НМК під час виготовлення бетонних та залізобетонних конструкцій. Уточнення тарувальних залежностей.	2
3	Застосування НМК конструкцій що експлуатуються	2
Усього годин		6

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до аудиторних занять	10
2	Підготовка до контрольних заходів	8
3	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:	12
	Автоматизовані системи моніторингу	3
	Система вхідного контролю у технології виробництві бетонних та залізобетонних конструкцій	3
	Система контролю виготовлення бетонних та залізобетонних конструкцій.	3
	НМК металоконструкцій	3
4	підготовка до екзамену	30

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методом контролю знань студентів є усний та письмовий контроль.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Оцінка поточного контролю змістового модулю 1 «Сучасні методи контролю властивостей будівельних матеріалів» (всього 100 балів) складається з:

- Відвідування лекцій 36 балів (по 3 бали за кожну лекцію);
- Виконання лабораторної роботи 12 балів (по 4 бали за кожну роботу);
- Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях 12 балів (3 бали за тему)
- Контрольна робота 40 балів (по 20 балів за кожне питання, 2 питання).

Критерії оцінки (нарахування балів) поточного контролю:

- **Питання контрольної роботи:**
 - студент дав повну відповідь без помилок – 20 балів;
 - студент дав повну відповідь на питання, привів необхідні пояснення, формули і схеми, але помічені дрібні помилки викладу й оформлення відповіді 17 – 19 балів ;

- студент дав повну відповідь на питання, але у відповіді допущені помилки, що принципово не впливають на кінцеву суть відповіді, приведені необхідні схеми і формули, але відсутня необхідна деталізація – 12 – 16 балів ;
- студент розкрив суть питання, але у відповіді допущені неправильні тлумачення, схеми і формули не мають принципових помилок, проте відсутня необхідна деталізація – 8-11 балів;
- студент не цілком розкрив суть питання, у відповіді допущені грубі помилки, відсутні формули та схеми – 4 - 7 балів ;
- студент дав принципово невірну відповідь на питання – студенту нараховується 1 - 3 балів в змістовому модулі 1;
- за повну відсутність відповіді 0 балів;
- **Відвідування лекції:**
 - був присутній, конспект повний - 3 бали;
 - був присутній, конспект не повний – 2 бали;
 - був присутній, конспект відсутній – 1 бал;
 - був відсутній – 0 балів;
- **Виконанням лабораторної роботи:**
 - був присутній, робота виконана, висновок зроблено, є розуміння висновку та можливості застосування набутих навичок - 4 бали;
 - був присутній, робота виконана, висновок зроблено, є часткове розуміння висновку – 3 б;
 - був присутній, робота виконана, висновок зроблено частково – 2 бали;
 - був присутній, робота не виконана в повному обсязі – 1 бал;
 - був відсутній – 0 балів.
- **Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях:**
 - конспект повний - 3 бали;
 - конспект не повний – 2-1 бали;
 - конспект відсутній – 0 балів.

Екзаменаційна оцінка (всього 100 балів) складається з відповідей на 4-ри питання білету. Максимальна кількість балів за відповідь на кожне питання – 25 балів.

Критерії екзаменаційної оцінки (нарахування балів за відповідь на кожне питання).

- **21-25** балів ставиться за змістовну, логічно послідовну, правильну відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета. При цьому повністю розкриті усі пункти питання, відповідь супроводжується правильними, охайно оформленими розрахунковими схемами. Методики розрахунку викладені послідовно, супроводжуються висновками, пояснені параметри і надані одиниці вимірювання.
- **16-20** балів ставиться за відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета при відсутності послідовно викладеного матеріалу. При цьому окремі пункти питання розкриті не в повному обсязі, у методиках розрахунків, розрахункових схемах є незначні помилки, пропущені формули або виводи залежностей окремих параметрів.
- **11-15** балів ставиться за відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета, якщо студент надав поверхову відповідь на питання, відсутня логічна послідовність відповіді. При цьому у методиках розрахунків відсутні формули або виводи залежностей окремих параметрів, у розрахункових схемах допущені помилки.
- **1-10** балів ставиться за відповідь в письмовій формі на питання екзаменаційного білета, якщо відсутні відповіді на окремі його частини, наявні грубі помилки у розрахункових схемах і методиках розрахунку, що призводить до нерозуміння рішень і отримання помилкових формул та залежностей для розрахунку параметрів або їх відсутність.
- **0 балів** – відсутність відповіді

Підсумкова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична змістового модуля 1 та екзамену.

Порядок зарахування пропущених занять: пропущені заняття зараховуються у разі виконання індивідуального завдання (реферату) за темою пропущеної лекції або виконання лабораторної роботи за темою пропущеної лабораторної роботи.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Система забезпечення надійності і безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і дії. Норми проектування : ДБН В. 1.2-2:2006. - [Введено з 01.01.2007 р.]. - Київ: Мінбуд України, 2006. - 78 с. (Державні будівельні норми України).
2. Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: ДБН В. 2.6-98:2009. - [На заміну СніП 2.03.01-84*]; чинні від 2011.06.01. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. - 75 с. - (Державні будівельні норми України.).
3. Будівельні матеріали. Бетони. Методи визначення призмової міцності, модуля пружності і коефіцієнта Пуассона : ДСТУ 6 В. 2.7-217:2009. - [Відведене вперше (зі скасуванням ГОСТ 24452-80); чинний з 2010-09-01]. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. - 16 с. - (Національний стандарт України).
4. Будівельні матеріали. Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю: ДСТУ 6 В. 2.7-220:2009. - [Введене вперше (зі скасуванням ГОСТ 22690-88); чинний з 2010-09-01]. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. - 20 с. - (Національний стандарт України).
5. Будівельні матеріали. Бетони методи визначення міцності за зразками, відібраними з конструкцій: ДСТУ 6 В. 2.7-223:2009. - [Введене вперше (зі скасуванням ГОСТ 22690-88); чинний з 2010-09-01]. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. - 12 с. - (Національний стандарт України).
6. Будівельні матеріали. Бетони правила контролю міцності : ДСТУ 6 В. 2.7-224:2009. - [Введене вперше (зі скасуванням ГОСТ 18105-86); чинний з 2010-09-01]. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. - 23 с. - (Національний стандарт України).
7. Будівельні матеріали. Бетони. Ультразвуковий метод визначення міцності : ДСТУ 6 В. 2.7-226:2009. - [Введене вперше (зі скасуванням ГОСТ 17624-87); чинний з 2010-09-01]. - Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. - 27 с. - (Національний стандарт України).
8. ДСТУ-Н Б В.1.2-18. 2016. «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану», Київ ДП УкрНДНЦ 2017, с.43.
9. ГОСТ 31937-2011 «Межгосударственный стандарт здания и сооружения Правила обследования и мониторинга технического состояния. Buildings and constructions. Rules of inspection and monitoring of the technical condition».
10. Мониторинг строительных конструкций АЭС. Основные положения.: РД ЭО 0624 - 2005 - [Введен в действие 2006-01-03]. - 52 с. (Руководящий документ).

Допоміжна

1. Обстеження і відновлення експлуатаційних якостей залізобетонних конструкцій (навчальний посібник) / В.С.Дорофєєв, Ю.В.Заволока, В.М.Кобринець та ін.; ОДАБА.- Одеса: Евен, 2011 -476с.
2. Колохов В. В. Формализация процедуры определения физико-механических свойств бетона и её аппаратное обеспечение / В. В. Колохов // Строительство, материаловедение, машиностроение. – Вып. 69 – Днепропетровск : ПГАСА, 2013. – С. 231–236.
3. Колохов В. В. Некоторые аспекты применения методов неразрушающего контроля свойств бетона / В. В. Колохов // Theoretical foundations of civil engineering. Polish-Ukrainian Transactions (conference). – Warsaw, 2012. – Vol. 20. – С. 443–448.
4. Kolokhov V., Sopilniak A., Gasii G. and Kolokhov O. Structure materialphysic-mechanical characteristics accuracy determination while changing the level of stresses in the structure. International Journal of Engineering & Technology. 2018, vol. 7, no. 4.8, pp. 74–78.
5. Колохов В. В. Вплив рівня напруги на швидкість розповсюдження ультразвукових коливань у бетоні конструкцій/ Колохов В. В., Кожанов Ю. О., Зезюков Д. М. // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – 2019. – № 1. – С. 49–57.

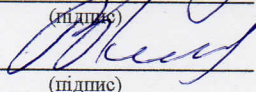
6. Колохов В. В. Зміна часу поширення ультразвукових коливань у бетоні за зміни умов проведення вимірювань / Колохов В. В., Колохов О. В. // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – 2019. – № 2. – С. 95–104.
7. Колохов В. В. Деякі аспекти вимірювання часу поширення ультразвукових коливань у бетоні / Колохов В. В., Колохов О. В. // Вісник Придніпровської державної академії будівництва та архітектури. – 2019. – № 3. – С. 58–65.
8. Shishkin A., Netesa N., and Scherba V., “Effect of the iron-containing filler on the strength of concrete”, Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Vol. 5/6, no. 89, (2017), pp. 11–16. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.109977>.
9. Mori K., Spagnoli A., Murakami Y., Kondo G., and Torigoe I. “A new non-contacting non-destructive testing method for defect detection in concrete”, NDT and E International, Vol. 35, no. 6, (2002), pp. 399–406. [https://doi.org/10.1016/S0963-8695\(02\)00009-9](https://doi.org/10.1016/S0963-8695(02)00009-9).
10. Schabowicz K., “Ultrasonic tomography – The latest nondestructive technique for testing concrete members – Description, test methodology, application example”, Archives of Civil and Mechanical Engineering, Vol. 14, no. 2, (2014), pp. 295–303. <https://doi.org/10.1016/j.acme.2013.10.006>.
11. Luong M.P., “Nondestructive analysis of micro cracking in concrete”, Proceedings of the International Conference on Nondestructive Testing of Concrete in the Infrastructure, (9-11 jun. 1993), Dearborn, Michigan (United States), Dearborn, (1993), pp. 199-217.
12. Weil G.J., and Rowe T.J., “Nondestructive testing and repair of the concrete roof shell at the Seattle Kingdome”, NDT and E International, Vol. 31, no. 6, (1998), pp. 389–400. [https://doi.org/10.1016/S0963-8695\(98\)00038-3](https://doi.org/10.1016/S0963-8695(98)00038-3).
13. Aggelis D.G., Mpalaskas A.C., and Matikas T.E., “Acoustic monitoring for the evaluation of concrete structures and materials”, Acoustic emission and related non-destructive evaluation techniques in the fracture mechanics of concrete : fundamentals and applications, Cambridge: Woodhead Publishing Limited, (2015), pp. 269–286. <https://doi.org/10.1016/B978-1-78242-327-0.00013-1>.

12. INTERNET- ПЕСУРСИ

1. <http://ndibmv.kiev.ua/zhurnal-stroitelnye-materialy-i-izd/>
2. <http://rifsm.ru/>
3. <http://www.stroymat21.ru/>
4. <http://dbn.at.ua/>

Розробник

Гарант освітньої програми


 (підпис) (В. В. Колохов)

 (підпис) (В. В. Колохов)

Силабус затверджено на засіданні кафедри технології
будівельних матеріалів, виробів та конструкцій
Протокол від «29» жовтня 2019 року № 4