

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

ДОБАВКИ В БЕТОНИ І БУДІВЕЛЬНІ РОЗЧИНИ

Методичні вказівки
до вивчення дисципліни
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю G 19 «Будівництво та цивільна інженерія»
за ОП «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»

Київ 2025

УДК 691
Д55

Укладачі: В. В. Троян, д-р техн. наук, професор;
О.П. Константиновський, канд. техн. наук, доцент;
А.В. Ковальчук, асистент

Рецензент Н.О. Амеліна, канд. техн. наук, доцент

Відповідальний за випуск В.І. Гоц, д-р техн. наук, професор

*Затверджено на засіданні кафедри технології будівельних
конструкцій і виробів, протокол № 14 від 31 січня 2025 року.*

В авторській редакції.

Добавки в бетони і будівельні розчини : методичні вказівки до вивчення дисципліни / уклад. : В.В. Троян, О.П. Константиновський, А.В. Ковальчук. – Київ : КНУБА, 2025. – 12 с.

Розглянуто основні положення тематичного підходу щодо вивчення дисципліни «Добавки в бетони і будівельні розчини».

Призначені для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю G 19 «Будівництво та цивільна інженерія» за ОП «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів».

© КНУБА, 2025

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Дисципліна «Добавки в бетони і будівельні розчини» є однією з альтернативних профілюючих у процесі підготовки за ОПП «Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів».

Головна мета курсу – забезпечення системної підготовки майбутніх спеціалістів-технологів, аналіз сучасної ситуації та напрямів розвитку технології використання добавок для бетонів і будівельних розчинів, ознайомлення з принципами їх дії та застосування.

Задачі курсу – надбання знань та вмінь з вибору та застосування добавок для бетонів і будівельних розчинів.

Об'єктом вивчення дисципліни є технологія застосування добавок для керування властивостями бетонів і будівельних розчинів.

Поради щодо вивчення дисципліни

Під час вивчення тем дисципліни студент, насамперед, повинен засвоїти основні ефекти та механізми дії сучасних добавок для бетонів і будівельних розчинів, розглянути їх практичне застосування.

Розділи і теми дисципліни необхідно вивчати послідовно, відповідно до програми і методичних вказівок.

В процесі вивчення матеріалу рекомендується вести короткий конспект, у якому викладати основні положення, фіксувати основні ефекти та механізми дії добавок, хімічні реакції тощо.

Методологічною основою вивчення дисципліни є також самостійна робота над матеріалом за рекомендованою літературою, що сприяє найбільш повному засвоєнню основних положень.

Складовою частиною засвоєння дисципліни і одержання практичних навичок є виконання лабораторних робіт і індивідуального завдання. Для виконання цих видів робіт передбачені індивідуальні консультації для роз'яснення студентам найбільш складних питань.

Обсяг навчальної роботи студентів

Характеристика навчальної дисципліни		
Вид навчальної роботи	Денна форма навчання	
	Рік підготовки	
	1	
	семестр	
	1	1
Лекції (год)	16	4
Практичні заняття (год)	6	2
Лабораторні заняття (год)	8	8
Самостійна робота (год)	60	76
Контрольна робота (к-ть)	1	1
Курсова робота (к-ть)	–	–
Вид контролю (зал. чи екз.)	Залік	Залік
Усього (годин)	90	90

Компетентності здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Зміст компетентності
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	
ІК	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані та науково-практичні задачі під час професійної діяльності в сфері будівництва та цивільної інженерії, що характеризуються комплексністю та передбачають проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності	
ЗК1	Знання спеціальних розділів фундаментальних дисциплін в обсязі, необхідному для освоєння професійно-орієнтованих дисциплін.
ЗК3	Здатність здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати інформацію з джерел, які стосуються новітніх технологічних рішень у сфері виробництва будівельних матеріалів, виробів і конструкцій.
ЗК4	Здатність до використання іноземної мови у професійній діяльності.
ЗК6	Уміння ефективно спілкуватися на професійному та соціальному рівнях.
ЗК7	Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК8	Наполегливість у досягненні мети.
ЗК11	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
Фахові компетентності	
ФК3	Здатність створювати та використовувати нормативну і технічну документацію.
ФК5	Здатність аргументувати вибір методу розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.
ФК6	Здатність застосовувати аналітичні методи, математичне моделювання та виконувати фізико-хімічні експерименти для розв'язання інженерних завдань та під час реалізації технологічних рішень.
ФК9	Здатність знаходити оптимальні рішення у процесі створення окремих видів будівельної продукції з урахуванням вимог довговічності, безпеки життєдіяльності і якості.

Програмні результати здобувачів освітньої програми, що формуються в результаті засвоєння освітньої компоненти

Код	Програмні результати
ПР3	Вміти визначати ефективні способи та технологічні параметри одержання будівельних матеріалів, виробів і конструкцій високої довговічності.
ПР9	Здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати інформацію з різних джерел, що пов'язані з питаннями технології будівельних матеріалів, виробів і конструкцій.
ПР12	Аргументувати вибір методів розв'язування спеціальної задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

Зміст курсу

Змістовний модуль 1. Добавки модифікатори для бетонів і будівельних розчинів

Лекція 1

Тема 1. Загальна характеристика та основні класифікаційні схеми добавок для бетонів і будівельних розчинів.

Загальна характеристика добавок для бетонів і будівельних розчинів. Приклади класифікації, ефективність та критерії ефективності добавок. Оптимальна доза добавки. Визначення основних класифікаційних груп добавок. Методи оцінки і визначення ефективності добавок для бетонів і розчинів. Застереження під час застосування добавок різних типів.

Висновки.

Лекція 2

Тема 2. Пластифікуючі та водоредукуючі добавки.

Вимоги до добавок пластифікувальної групи. Види добавок, їх молекулярна структура, механізми, основні та додаткові ефекти дії цих добавок. Техніко-економічна ефективність добавок пластифікувальної групи. Раціональні області застосування пластифікаторів. Особливості технології бетонів та розчинів з добавками пластифікувальної групи.

Висновки.

Лекція 3

Тема 3. Стабілізуючі та водоутримуючі добавки. Добавки, що поліпшують перекачування бетонів та розчинів.

Вимоги до стабілізуючих та водоутримуючих добавок та добавок, що поліпшують перекачування бетонів та розчинів. Основні та додаткові ефекти дії стабілізуючих добавок та добавок, що поліпшують перекачування, критерії ефективності, механізми дії та хімічна природа цих добавок. Приклади застосування стабілізуючих добавок та добавок, що поліпшують перекачування. Особливості технології бетонів та розчинів з цими добавками.

Висновки.

Лекція 4

Тема 4. Добавки, що регулюють тужавлення та тверднення бетонів і розчинів.

Основні та додаткові ефекти дії добавок, що регулюють термін зберігання легкоукладальності сумішей, тужавіння і тверднення бетонів та будівельних розчинів. Критерії ефективності, механізми дії та хімічна природа цих добавок. Застереження під час використання добавок. Приклади застосування добавок, що регулюють термін зберігання легкоукладальності сумішей, тужавіння і тверднення бетонів та будівельних розчинів. Особливості технології бетонів та розчинів з цими добавками.

Висновки.

Лекція 5

Тема 5. Повітровтягуювальні, піноутворюючі та газоутворюючі добавки.

Вимоги до повітровтягувальних, піноутворюючих та газоутворюючих добавок, основні та додаткові ефекти їх дії. Основні механізми дії та хімічна природа добавок. Приклади застосування повітровтягувальних, піноутворювальних та газоутворювальних добавок. Особливості технології бетонів та розчинів з цими добавками.

Лекція 6

Тема 6. Кальматуючі добавки для бетонів та розчинів. Добавки, що підвищують захисні властивості бетону за відношенням до сталеві арматури.

Вимоги до кольматуючих добавок та добавок, що підвищують захисні властивості бетону щодо сталеві арматури, основні та додаткові ефекти їх дії. Основні механізми дії та хімічна природа добавок. Приклади застосування кольматуючих добавок та добавок, що підвищують захисні властивості бетону щодо сталеві арматури. Особливості технології бетонів та розчинів з цими добавками.

Висновки.

Лекція 7

Тема 7. Протиморозні та гідрофобізуючі добавки для бетонів та розчинів.

Вимоги до гідрофобізуючих та протиморозних добавок, основні та додаткові ефекти їх дії. Основні механізми дії та хімічна природа добавок. Приклади застосування гідрофобізуючих та протиморозних добавок. Особливості технології бетонів та розчинів з гідрофобізуючими та протиморозними добавками.

Висновки.

Лекція 8

Тема 8. Полімерні добавки. Біоцидні добавки.

Вимоги до полімерних та біоцидних добавок, основні та додаткові ефекти їх дії. Основні механізми дії та хімічна природа добавок. Приклади застосування біоцидних та полімерних добавок. Особливості технології бетонів та розчинів з цими добавками.

Висновки.

Лабораторні заняття

1. Вивчення ефективності пластифікуючих та водоредукуючих добавок (4 год).

2. Вивчення ефективності стабілізуючих і водоутримуючих добавок та добавок, що поліпшують перекачування бетонів та розчинів (2 год).

3. Вивчення ефективності добавок, що регулюють тужавлення та тверднення бетонів і розчинів (2 год).

Практичні заняття

1. Колоквіум з питань практичного застосування пластифікуючих та водоредукуючих добавок для бетонів і будівельних розчинів (2 год).

2. Колоквіум з питань практичного застосування стабілізуючих та водоутримуючих добавок для бетонів і будівельних розчинів (2 год).

3. Колоквіум з питань практичного застосування добавок, що регулюють тужавлення та тверднення бетонів і розчинів (2 год).

Індивідуальне завдання

Індивідуальне завдання полягає в написанні реферату за запропонованою темою, при цьому, студент в кожній обраній темі може самостійно або за вказівкою викладача опрацьовувати певне вузьке коло інформації, обсяг реферату не повинен перевищувати 30 сторінок.

Наведено приклади тем для індивідуальної роботи.

1. Проблеми використання лужних цементів в складі СБСМ (варіантність – в складі пластифікованих бетонних сумішей).

2. Ефективність використання шлаковміщуючих цементів в складі спеціальних розчинів (варіантність – бетонних сумішей).

3. Проблеми композиційного поєднання глиноземистого цементу та портландцементу в складі будівельних розчинів спеціального призначення (варіантність – бетонів, здатних до розширення та безусадочних).

4. Ефективність дії хімічних добавок для забезпечення функціональних властивостей розчинів (варіантність – бетонів).

5. Структурні та хімічні особливості хімічних добавок, які забезпечують ефективність їх роботи в складі розчинової суміші (варіантність – в складі пластифікованої бетонної суміші).

6. Хіміко-мінералогічні особливості наповнювачів для модифікованих розчинів з регламентованими властивостями (варіантність – обґрунтування ефективності поліфракційності зернового складу заповнювачів та наповнювачів для бетонної суміші, здатної до самоущільнення).

7. Проблеми використання вторинних ресурсів в технології СБСМ (варіантність – бетонів).

Методи контролю та оцінювання знань

Загальне оцінювання здійснюється через вимірювання результатів навчання у формі проміжного (поточного, модульного) та підсумкового контролю (контрольна робота, іспит) відповідно до вимог зовнішньої та внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти.

Політика щодо академічної доброчесності

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) можуть перевірятись на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70 %. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку Здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

Політика щодо відвідування

Здобувач, який пропустив аудиторне заняття з поважних причин, має продемонструвати викладачу та надати до деканату факультету документ, який засвідчує ці причини.

За об'єктивних причин (хвороба, міжнародне стажування, наукова та науково-практична конференція (круглий стіл) тощо) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Методи контролю

Основні форми участі Здобувачів у навчальному процесі, що підлягають поточному контролю: виступ на практичних заняттях; доповнення, опонування до виступу, рецензія на виступ; участь у дискусіях; аналіз першоджерел; письмові завдання (тестові, індивідуальні роботи у формі рефератів); та інші письмові роботи, оформлені відповідно до вимог. Кожна тема курсу, що винесена на лекційні та практичні заняття, відпрацьовується Здобувачами у тій чи іншій формі, наведеній вище. Обов'язкова присутність на лекційних заняттях, активність впродовж семестру, відвідування/відпрацювання усіх аудиторних занять, виконання інших видів робіт, передбачених навчальним планом з цієї дисципліни.

Під час оцінювання рівня знань Здобувача аналізу підлягають:

- характеристики відповіді: цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість, правильність;
- якість знань (ступінь засвоєння фактичного матеріалу): осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- ступінь сформованості вміння поєднувати теорію і практику під час розгляду ситуацій, практичних завдань;
- рівень володіння розумовими операціями: вміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки з проблем, що розглядаються;
- досвід творчої діяльності: вміння виявляти проблеми, розв'язувати їх, формувати гіпотези;
- самостійна робота: робота з навчально-методичною, науковою, допоміжною вітчизняною та зарубіжною літературою з питань, що розглядаються, вміння отримувати інформацію з різноманітних джерел (традиційних; спеціальних періодичних видань, ЗМІ, Internet тощо).

Результати поточного контролю заносяться до журналу обліку роботи. Позитивна оцінка поточної успішності Здобувачів за відсутності пропущених та невідпрацьованих практичних занять та позитивні оцінки за індивідуальну роботу є підставою для допуску до підсумкової форми контролю. Бали за аудиторну роботу відпрацьовуються у разі пропусків.

Підсумковий контроль здійснюється під час проведення залікової сесії з урахуванням підсумків поточного та модульного контролю. Під час семестрового контролю враховуються результати здачі усіх видів навчальної роботи згідно зі структурою кредитів.

Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів для дисципліни з формою контролю «залік»

Поточне оцінювання		Залік	Сума балів
Змістові модулі	Інд. робота		
1			
60	20	20	100

Шкала оцінювання індивідуальної роботи

Оцінка за національною	Кількість балів	Критерії
-------------------------------	------------------------	-----------------

шкалою		
відмінно	20	Відмінне виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (опубліковані до 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	18	Відмінне виконання з незначною кількістю помилок виконання (розкриття теми, посилання та цитування сучасних наукових джерел (більшість з яких опубліковані до 2017 року), дотримання норм доброчесності)
добре	15	Виконання вище середнього рівня з кількома помилками (розкриття теми в межах об'єкта та завдань роботи, посилання та цитування сучасних наукових джерел (серед яких є такі, що опубліковані до 2017 року), дотримання норм доброчесності)
	12	Виконання з певною кількістю помилок (розкриття теми в межах об'єкта та завдань роботи, наявність посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)
задовільно	10	Виконання роботи задовольняє мінімальним критеріям помилок (розкриття теми в основному в межах об'єкта роботи, наявність концептуального апарату роботи, присутність не менше 5 посилань та цитувань наукових джерел, дотримання норм доброчесності)

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	Зараховано
82 – 89	B	
74 – 81	C	
64 – 73	D	
60 – 63	E	
35 – 59	FX	Не зараховано з можливістю повторного складання
<u>0 – 34</u>	F	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Умови допуску до підсумкового контролю

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми за змістовими модулями, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати визначене викладачем додаткове завдання за змістом відповідних змістових модулів у період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться Здобувачам до початку вивчення дисципліни.

Список рекомендованої літератури

1. Троян В.В. Добавки для бетонів і будівельних розчинів : навчальний посібник. – Ніжин : ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2010. – 228 с.
2. Ушеров-Маршак О.В. Бетони та будівельні розчини : навчальний посібник / О.В. Ушеров-Маршак, В.І. Гоц, О.В. Кабусь. – Харків : ХНУБА, 2022. – 76 с.
3. Гоц В.І. Бетони і будівельні розчини : підручник / В.І. Гоц, П.С. Шилюк, В.В. Павлюк. – ТОВ КВПК «ЕксОб», 2017 р. – 568 с.
4. Дворкін Л.Й. Метакаолін в будівельних розчинах і бетонах : монографія / Л.Й. Дворкін, Н.В. Лушнікова, Р.Ф. Рунова, В.В. Троян. – Видавництво КНУБіА, 2007. – 214 с.
5. Пластифіковані бетони і розчини на основі цементів системи NaO-CaO-Al₂O₃-SiO₂-H₂O : монографія / П.В. Кривенко, Р.Ф. Рунова, І.І. Руденко. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2022. – 392 с.
6. Добавки для бетонів і будівельних розчинів. Частина 2. Добавки для бетонів. Визначення, вимоги, відповідність, маркування та етикетування (EN 934-2:2009 + A1:2012, IDT): ДСТУ EN 934-2:2019. – [Чинний від 01.02.2025]. – Київ : Технічний комітет стандартизації «Будівельні конструкції» (ТК 303), 2025. – 22 с.

Навчально-методичне видання

ДОБАВКИ В БЕТОНИ І БУДІВЕЛЬНІ РОЗЧИНИ

Методичні вказівки
до вивчення дисципліни
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю G 19 «Будівництво та цивільна інженерія»
за ОП «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»

Укладачі: **Троян В'ячеслав Васильович,**
Константиновський Олександр Петрович,
Ковальчук Артем Володимирович

Випусковий редактор *Л. С. Тавлуй*
Комп'ютерне верстання *К. А. Мавроді*

Підписано до друку 2025. Формат 60 x 84_{1/16}
Ум. друк. арк. 0,70. Обл.-вид. арк. 0,75.
Електронний документ. Вид. № 78/III-25

Видавець і виготовлювач:
Київський національний університет будівництва і архітектури
Проспект Повітряних Сил, 31, Київ, Україна, 03037

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002