

## Міністерство освіти і науки України



### ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

НН Будівельно-технологічний інститут  
Кафедра Виробництва будівельних виробів та конструкцій

#### СИЛАБУС

освітнього компонента – ОК 14

### Структурування, твердіння та руйнування композиційних будівельних матеріалів

Освітній рівень	другий (магістерський)
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	ОНП Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів
Обсяг освітнього компонента	<b>3 кредити ECTS (90 академічних годин)</b>
Види аудиторних занять	лекції, практичні
Індивідуальні завдання	розрахунково-графічна робота
Форми підсумкового (семестрового) контролю	екзамен

#### Викладач (Викладачі):

**Вировой Валерій Миколайович**, д.т.н., професор кафедри Виробництва будівельних виробів і конструкцій [vyrovoy@ukr.net](mailto:vyrovoy@ukr.net)

В процесі вивчення освітнього компонента у здобувачів вищої освіти сформуються навички та вміння комплексно вирішувати нагальні питання спрямованого структурування будівельних композитів для підвищення їх спроможності опору зовнішнім силовим та екологічним впливам.

**Передумови для вивчення освітнього компонента:** є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами: Будівельне матеріалознавство; Основи наукових досліджень; Технологія будівельних та залізобетонних виробів; Сучасні технології композиційних будівельних матеріалів; Теоретична (наукова) технологія; Системний підхід в технології будівельних матеріалів; Охорона навколишнього середовища; Неорганічна та органічна хімії.

#### Програмні результати навчання:

ПРН3. Використовувати усно і письмово технічну українську мову та вміти спілкуватися іноземною мовою (англійською) з можливістю працювати у міжнародному контексті у колі фахівців з будівництва.

ПРН11. Проектувати будівлі і споруди з сучасних матеріалів та конструкцій, в тому числі з використанням програмних систем комп'ютерного проектування на основі ефективного поєднання передових технологій їх виконання багатоваріантних розрахунків.

ПРН14. Моделювати, спрощувати, адекватно представляти, порівнювати, використовувати відомі рішення в новому додатку, якісно оцінювати кількісні результати, їх математично формулювати.

ПРН19. Розробляти і використовувати бази даних і інформаційних технологій для вирішення науково-технічних і техніко-економічних завдань за профілем діяльності.

#### Диференційовані програмні результати навчання:

**знати:**

- сучасні уявлення про механізми спрямованої організації структури на різних рівнях неоднорідностей будівельних матеріалів та виробів;
- основні закономірності тужавлення та набору міцності мінеральних та органічних в'язучих;
- основні взаємозалежності взаємовпливу окремих елементів структури один на одного та формування інтегральних структур матеріалів та виробів;
- сучасні уявлення про формування міцності та руйнування будівельних матеріалів та конструкцій;
- базові методики спрямованого структуроутворення для поліпшення властивостей та експлуатаційної надійності будівельних композитів.

**володіти:**

- методами визначення кількісного та якісного складу мінеральних наповнювачів для регулювання технологічного впливу на пошкодженість та інші властивості будівельних композитів.

**вміти:**

- використовувати набуті знання для оцінки пошкодженості будівельних матеріалів та виробів технологічними дефектами;
- розробляти та призначати склади бетонів в залежності від умов експлуатації виробів та конструкцій;
- давати техніко-економічну та екологічну оцінку технологічних рішень, прийнятих при індустріальному та монолітному виробництві будівельних конструкцій;
- працювати з науковою, технічною та нормативною літературою та документацією;
- використовувати сучасні інформаційні технології, засоби обчислювальної техніки при вирішенні рецептурно-технологічних задачах.

**Тематичний план**

Тема 1 Композиційні будівельні матеріали. Основні поняття, структура та властивості, типи поверхонь розділу.

Тема 2 Композиційні будівельні матеріали як відкриті системи. Основні уявлення про відкриті системи, самоорганізація, синергетика, умови безпечного існування КБМ як відкритих систем.

Тема 3 Структура, основні визначення та уявлення. Структура, як функція складу та технології. Структурні параметри та методи їх виділення й визначення. Моделі структур, поліструктурність КБМ.

Тема 4 Мікроструктура композиційних будівельних матеріалів. Моделі мікроструктури, механізми організації структури. Кластери та міжкластерні поверхні розподілу. Зародження та розвиток технологічних тріщин в мікроструктурі.

Тема 5 Макроструктура композиційних будівельних матеріалів. Механізми організації макроструктури в залежності від її геометричних характеристик. Роль взаємодії твердуючої матриці із заповнювачами у формуванні структури. Остаточні деформації та напруження. Формозміна, градієнти деформацій, характер розвитку тріщин в макроструктурі, моделі структури КБМ.

Тема 6 Технологічні деформації та напруження. Основні поняття та визначення. Роль технологічних деформацій в процесах структуроутворення матеріалів та виробів. Розподіл начальних (локальних та інтегральних) деформацій в залежності від геометричних характеристик виробу та конструкції.

Тема 7 Міцність композиційних будівельних матеріалів. Основні уявлення та визначення. Вплив основних рецептурно-технологічних факторів на змінення механічних характеристик КБМ. Техніко-економічні обґрунтування та ефективність отримання матеріалів із заданими міцнісними характеристиками.

Тема 8 Механіка руйнування, ціль та задачі дисципліни. Взаємозв'язок «склад-технологія-структура-властивості». Роль тріщин у руйнуванні матеріалів. Технологічні та експлуатаційні

тріщини. Технологічні способи регулювання тріщиностійкістю КБМ. Перспективи отримання КБМ та конструкцій з підвищеними експлуатаційними характеристиками.

### **Критерії оцінювання та засоби діагностики**

Мінімальний та максимальний рівень оцінювання щодо отримання «екзамену» за освітнім компонентом «Структурутворення, твердіння та руйнування» складає від 60 балів до 100 балів.

**За освітнім компонентом передбачено виконання** розрахунково-графічної роботи.

Розроблено 30 варіантів виконання розрахунково-графічної роботи в яких передбачено розкриття теоретичних аспектів формування технологічних (залишкових, генетичних, наслідкових) деформацій, методики їх визначення в структурному осередку бетону та основні висновки щодо результатів розподілення залишкових деформацій.

**Семестровий контроль** проводиться у формі екзамену.

Загальна семестрова оцінка є сумою балів двох складових:

- 1) поточного контролю протягом семестру шляхом накопичення балів: оцінювання засвоєння теоретичного (лекційного) матеріалу, виконання практичних робіт за темами та індивідуальної роботи (розрахунково-графічна робота) - разом 60 балів;
- 2) підсумкового контролю під час екзаменаційної сесії (екзамен) - кількість балів від 24 до 40 балів.

### **Інформаційне забезпечення**

Основна література

1. Структурутворення та руйнування будівельних композитів: навч. посіб. /В.М. Вировой, О.О. Коробко, В.Г. Суханов, Н.В. Казмірчук, С.С. Макарова. – Одеса: ОДАБА, 2020. 172с.
2. Современные методы оптимизации композиционных материалов / В.А. Вознесенский, В.Н. Вировой, В.Я. Керш, Т.В.Ляшенко др., под ред. Вознесенского В.А., - Киев: Будівельник, 1983. 144 с.
3. Композиционные строительные материалы и конструкции пониженной материалоемкости / В.И. Соломатов, В.Н. Вировой, В.С. Дорофеев, А.В. Сиренко, -К.: Будівельник, 1991. 144 с.
4. Дорофеев В.С. Пути снижения материалоемкости строительных материалов и конструкций / В.С. Дорофеев, В.Н. Вировой, В.И. Соломатов, - Киев: УМК ВО, 1998. 19 с.
5. Дорофеев В.С. Технологическая поврежденность строительных материалов и конструкций / В.С. Дорофеев, В.Н. Вировой. – Одесса: Город мастеров, 1988. 168 с.
6. Вировой В.Н. Особенности структурообразования и формирование свойств полимерных композиционных материалов / В.Н. Вировой, И.В. Довгань, С.В. Семенова. – Одесса: «ТЭС», 2004. 168 с.
7. Суханов В.Г. Структура материала в структуре конструкции / В.Г. Суханов, В.Н. Вировой, О.А. Коробко. – Одесса: Полиграф, 2016. 244 с.
8. Вировой В.М. Конспект лекцій з дисципліни «Структурутворення, твердіння та руйнування КБМ» для студентів спеціальностей 7.06010104 та 8.06010104 «Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів» / В.М. Вировой, А.О. Гара, С.С. Макарова, Г.Г. Ткаченко. – Одеса: ОДАБА, 2013. 38 с.
9. Вировой В.М. Методичні вказівки до курсової роботи за курсом «Структурутворення, твердіння та руйнування композиційних будівельних матеріалів» для студентів спеціальностей 8.06010104 «Технологія будівельних конструкцій, виробів і матеріалів» / В.М. Вировой, А.О. Гара, С.С. Макарова, Г.Г. Ткаченко, Т.В. Остра. – Одеса: ОДАБА, 2014. 28 с.

Допоміжні джерела інформації

1. Выровой В.Н. Композиционные строительные материалы и конструкции. Структура, самоорганизация, свойства / В.Н. Выровой, В.С. Дорофеев, В.Г. Суханов. – Одесса: «ТЭС», 2010. 169 с.
2. Выровой В.Н. Механоактивация в технологии бетонов / В.Н. Выровой, И.В. Барабаш и др. – Одесса: ОГАСА, 2014. 148 с.
3. Дворкин Л.И. Цементные бетоны с минеральными наполнителями / Л.И. Дворкин, В.И. Соломатов, В.Н. Выровой, С.М. Чудновский. – Киев: Будівельник, 1991. 136 с.