



Міністерство освіти і науки України

ОДЕСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ

Будівельно-технологічний інститут
Кафедра виробництва будівельних виробів та конструкцій

СИЛАБУС освітньої компоненти – ОК 12

Навчальна дисципліна

Структурування, твердіння та руйнування композиційних будівельних матеріалів

Освітній рівень	другий (магістерський)	
Програма навчання	обов'язкова	
Галузь знань	19	Архітектура і будівництво
Спеціальність	192	Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма	ОНП «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів»	
Обсяг дисципліни	3 кредити ECTS (90 академічних годин)	
Види аудиторних занять	Розрахунково-графічна робота, практичні заняття	
Індивідуальні та (або) групові заняття		
	іспит	

Викладач: **Вировой Валерій Миколайович**, д.т.н., професор кафедри Виробництва будівельних виробів і конструкцій vurovou@ukr.net – проводить лекційні заняття, практичні заняття, прийом курсової роботи, поточний і підсумковий контроль.

В процесі вивчення дисципліни студенти зможуть комплексно вирішувати нагальні питання спрямованого структурування будівельних композитів для підвищення їх спроможності опору зовнішнім силовим та екологічним впливам.

Передумовами для вивчення дисципліни 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:

ПРН1. Уміння використовувати положення нормативно- правових актів в професійній діяльності; складати базові господарські договори в галузі будівельних технологій; орієнтуватися в процесі ліцензування визначених видів діяльності; орієнтуватися в науковій, спеціальній літературі та законах.

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.

ПРН4. Уміння виконувати техніко-економічні обґрунтування архітектурних, конструктивних, організаційно-технологічних рішень проектування та будівництва, реконструкції або ремонту будівель і споруд, розробляти технічну документацію на проекти та їх елементи.

ПРН7. Уміння застосовувати системи організації та виконання підготовчих робіт на робочому місці; складати перелік заходів , що пов'язані з нормативним станом системи безпеки та можливим відхиленням у надзвичайному напрямку виробничої ситуації; володіти навичками оптимального управління декількома робочими місцями із питань безпеки виробничої діяльності.

ПРН10. Уміння виконувати обстеження технічного стану будівель та споруд, та давати оцінку цього стану; оцінювати подальшу експлуатаційну придатності будівлі та споруди або розробки проекту відновлення цієї придатності; розраховувати рівень потрібного підвищення несучої здатності конструкції для забезпечення експлуатаційної придатності будівлі.

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.

ПРН16. Організувати роботи щодо здійснення авторського нагляду при виробництві, монтажі, наладці, здачі в експлуатацію продукції та об'єктів виробництва.

ПРН17. Вести організацію налагодження, випробування і здачі в експлуатацію об'єктів, зразків нової та модернізованої продукції, що випускається підприємством.

Диференційовані 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.

розуміти:

- необхідність зміни діючих парадигм невизначеного середнього на парадигми структурного матеріалознавства;
- базові положення та методи системного підходу, які базуються на дивергентному мисленні.

володіти:

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

вміти:

- використовувати набутті 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 виробництву будівельних конструкцій;
- працювати з науковою, технічною та нормативною літературою та документацією;
- використовувати сучасні інформаційні технології, засоби обчислювальної техніки при вирішенні рецептурно-технологічних задачах.

2. Програма навчальної дисципліни

2.1. Лекції

№п/п	Назва тем	Кількість годин			
		денна	денна	заочна	заочна
		а	ск	а	ск
ЧАСТИНА I					
1.1	Композиційні будівельні матеріали. Основні поняття, структура та властивості, типи поверхонь розділу.	2			
1.2	Композиційні будівельні матеріали як відкриті системи. Основні уявлення про відкриті системи, самоорганізація, синергетика, умови безпечного існування КБМ як відкритих систем.	4		3	
1.3	Структура, основні визначення та уявлення. Структура, як функція складу та технології. Структурні параметри та методи їх виділення й визначення. Моделі структур, полі структурність КБМ.	4			
1.4	Мікроструктура композиційних будівельних матеріалів. Моделі мікроструктури, механізми організації структури. Кластери та міжкластерні поверхні розподілу. Зародження та розвиток технологічних тріщин в мікроструктурі.	2			
1.5	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.	2		3	
1.6	Технологічні деформації та напруження. Основні поняття та визначення. Роль технологічних деформацій в процесах структуроутворення матеріалів та виробів. Розподіл початкових (локальних та інтегральних) деформацій в залежності від геометричних характеристик виробу та конструкції.	2			
1.7	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.	4			1
1.8	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.	4		1	
	Всього	24		8	

2.2. Практичні заняття

№ п/п	Назва тем	Кількість годин			
		денн а	денн а ск	заочн а	заочн а ск
ЧАСТИНА І					
1.1	Графо-аналітичний метод. Основні положення та границі застосування	2		0,5	
1.2	Міжчасткові взаємодії. Побудова рівнодіючих в системі, яка складається з полідисперсних часток	2		0,5	
1.3	Кластер-кластерні взаємодії. Основи багато осередкового механізму організації структури	4		0,5	
1.4	Застосування графо-аналітичного методу при аналізі розподілу деформації в матричному матеріалі бетону	2		0,5	
1.5	Побудова епюр деформацій в зразках різної форми за допомогою графо-аналітичного методу	4		0,5	
1.6	Графічний аналіз впливу тріщин та поверхонь розділу на перерозподіл усадочних деформацій	2		0,5	
1.7	Аналіз моделей складноорганізованих матеріалів та будівельних виробів. Кількісна оцінка коефіцієнту пошкоженості	4		1	
	Всього	20		4	

2.3. Самостійна робота

№ п/п	Зміст роботи	Кількість годин			
		денн а	денн а ск	заочн а	заочн а ск
ЧАСТИНА І					
1	Закріплення матеріалу лекцій	20		44	
2	Виконання індивідуального завдання. Розрахунково-графічна робота	9		20	
3	Підготовка до практичних занять	17		44	
	Всього	46		108	

3. Тематика індивідуальних та/або групових завдань

З дисципліни 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.

Рекомендації щодо виконання розрахунково-графічної роботи та варіанти завдань представлені в методичних вказівках (7, 8).

4. Критерії оцінювання та засоби діагностики

4.1. **Мінімальний рівень** оцінювання щодо отримання «іспиту» за навчальною дисципліною «Структурутворення, твердіння та руйнування» складає 60 балів і може бути досягнений наступними засобами оцінювання:

Засоби оцінювання		Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Вид контролю	Кількість у семестрі		
ЧАСТИНА I			
Розрахунково-графічна робота	1	30	40
Контроль знань:			
- Поточний контроль знань (стандартизовані тести)	2	30	60
- Підсумковий (семестровий) контроль знань	1		
Разом		60	100

5. Рекомендовані джерела інформації

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. Выровой, 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. Выровой, 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. Выровой, В.И. Соломатов, - Киев: УМК ВО, 1998. – 19 с.

5. Дорофеев В.С. Технологическая поврежденность строительных материалов и конструкций / В.С. Дорофеев, В.Н. Выровой. – Одесса: Город мастеров, 1988. – 168 с.

6. Выровой В.Н. Особенности структурообразования и формирование свойств полимерных композиционных материалов / В.Н. Выровой, 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. Выровой, 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 «Структурування, 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. Вировой В.Н. Композиционные строительные материалы и конструкции. Структура, самоорганизация, свойства / В.Н. Вировой, В.С. Дорофеев, В.Г. Суханов. – Одесса: «ТЭС», 2010. – 169 с.

2. Вировой В.Н. Механоактивация в технологии бетонов / В.Н. Вировой, 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. Вировой, С.М. Чудновский. – Киев: Будівельник, 1991. – 136 с.

4. Пригожин И. Время, хаос, квант / И. Пригожин, И. Стенгерс. – М: Прогресс, 1994. – 272 с.

5. Хакен Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический поход к сложным системам / Г. Хакен. –М.: Мир, 1991. – 240 с.