



## СИЛАБУС

### **В'ЯЖУЧІ РЕЧОВИНИ ТА КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ НА ЇХ ОСНОВІ**

Семестр та рік початку навчання: II семестр, I рік навчання

Освітній рівень: третій (освітньо-науковий)

Галузь знань: 19 – Архітектура та будівництво

Шифр та назва спеціальності: 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Освітньо-наукова програма: Будівництво та цивільна інженерія

Лекції та практичні заняття відповідно до розкладу <http://rasp.kart.edu.ua>

Команда викладачів:

Лектор: Трикоз Людмила Вікторівна

Контакти лектора: TRYKOZ\_LV@kart.edu.ua

Годин прийому та консультацій: 13.00-14.00 вівторок - четвер

Веб-сторінка курсу: <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=3300>

Додаткові інформаційні ресурси:

1. <http://metod.kart.edu.ua/>
2. <http://stmkvb.vntu.edu.ua/index.php/stmkvb/index>
3. <http://www.budjurnal.com.ua/>
4. <http://dir.meta.ua/ua/science-education/e-libraries/>
5. <https://scholar.google.com.ua/>

# 1 ОГЛЯД КУРСУ

## 1.1 ОПИС КУРСУ

У курсі розглядається структуроутворення та властивості мінеральних в'язучих речовин і композиційних матеріалів на їх основі з позицій колоїдної хімії та фізико-хімічної механіки дисперсних систем, а також конкурентноспроможні композиційні матеріали нового покоління. Значна увага приділяється методології багатопараметричного проектування складів композиційних матеріалів з наперед заданими властивостями.

Курс має на меті сформувати та розвинути такі компетентності студентів:

1. **Дослідницьку компетентність** (Компетентність у проведенні наукових досліджень на рівні доктора філософії, прийнятті обґрунтованих рішень, розв'язанні проблем та вирішенні науково-прикладних завдань).

2. **Креативність** (Здатність генерувати нові науково-теоретичні та практично спрямовані ідеї, шукати власні шляхи вирішення проблеми).

3. **Викладацьку компетентність** (Компетентність у педагогічній діяльності щодо організації та здійснення освітнього процесу, навчання, виховання, розвитку і професійної підготовки студентів до певного виду професійно-орієнтованої діяльності).

4. **Інформаційну компетентність** (Компетентність в проведенні критичного аналізу різних інформаційних джерел за темою дисертації, у використанні математичних методів оцінювання, науковому обґрунтуванні достовірності отриманих результатів та публічному представленні та захисті результатів наукових досліджень).

5. **Комунікативну компетентність** (Здатність працювати у науковій та професійній групі з дотриманням етичних зобов'язань. Здатність до лідерських якостей, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. Вміння презентувати власний проект та кваліфіковано вести дискусію у досліджуваній сфері).

6. **Компетентність особистісного самовдосконалення** (елементи духовного й інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції та самопідтримки; підтримка постійної жаги до самовдосконалення та самопізнання, шляхом постійного пошуку нетрадиційних підходів до вирішення питань).

7. **Професійні компетентності** (Розроблення нових видів матеріалів із наперед заданими властивостями, що передбачають теоретичні та експериментальні дослідження фізико-хімічних процесів, механізмів і явищ; речовинних і енергетичних перетворень при структуроутворенні, формуванні властивостей матеріалів, їх стійкість до руйнування при дії механічних навантажень, корозії та пожежі, а також довговічності матеріалів та конструкцій в різних умовах експлуатації. Розроблення способів управління цими процесами, структурою і довговічністю).

### Чому ви маєте обрати цей курс?

Теоретичний зміст предметної області - встановлення і вивчення зв'язків між складом, процесами, структурою і властивостями будівельних матеріалів, дослідження закономірностей щодо твердіння, структуроутворення, формування властивостей, руйнування під дією різних чинників та проблем довговічності

будівельних матеріалів неорганічної та органічної природи. Предмет вивчення - виявлення закономірностей зміни властивостей будівельних матеріалів під впливом фізичних, хімічних, фізико-хімічних, електрохімічних, біологічних, радіаційних та інших факторів, а також дослідження раціонального проектування і умов експлуатації будівельних конструкцій, споруд, будівель, їх комплексів у наземному й підземному будівництві. Розроблення ефективних способів покращення технологічних і експлуатаційних властивостей традиційних і створення нових, у тому числі екологічно чистих видів будівельних матеріалів з прогнозованими характеристиками. Створення ефективних ресурсозберігаючих технологій, що дозволяють комплексно використовувати природну та техногенну сировину, у тому числі попутні продукти інших виробництв.

## 1.2 ТЕМИ КУРСУ

### 1.2.1 Розподіл лекцій на модулі, змістовні модулі

**Змістовий модуль 1.** Мінеральні та органічні в'язучі речовини. Фізико-хімічні властивості.

**Тема 1.** Структуроутворення та властивості мінеральних в'язучих речовин і композиційних матеріалів на їх основі з позицій колоїдної хімії та фізико-хімічної механіки дисперсних систем.

**Змістовий модуль 2.** Композиційні матеріали. Основні положення проектування.

**Тема 2.** Методологія багатопараметричного проектування складів композиційних матеріалів з наперед заданими властивостями.

**Змістовий модуль 3.** Композиційні матеріали.

**Тема 3.** Призначення та основні характеристики.

### 1.2.2 Семінарські заняття

Не передбачено навчальним планом.

### 1.2.3 Практичні заняття

№ з/п	Назва теми
1	Мінеральні в'язучі речовини і матеріали на їх основі.
2	Основні положення колоїдної хімії та фізико-хімічної механіки мінеральних в'язучих речовин і композиційних матеріалів на їх основі.
3	Неорганічні в'язучі речовини і матеріали на їх основі як дисперсні системи.
4	Поверхневий заряд та електроповерхневий потенціал частинок неорганічної дисперсної фази у водно-дисперсних системах.
5	Електрогетерогенні та електрогомогенні контакти між частинками дисперсної фази у твердуючих мінеральних в'язучих і композиційних матеріалах.
6	Безнапірна водонепроникність композиційних матеріалів на основі мінеральних в'язучих речовин
7	Вилуговування цементного каменю і бетону.
8	Понаднормативна довготривала повзучість бетону
9	Вплив складу та структури на властивості полідисперсних композиційних

	матеріалів.
10	Колоїдно-хімічна теорія міцності та водостійкості.
11	Загальні відомості про композиційні матеріали, переваги над традиційними будівельними матеріалами.
12	Склад композиційних матеріалів.
13	Основні принципи класифікації композиційних матеріалів.
14	Загальні вимоги до композиційних матеріалів.
15	Принципи побудови рецептур композиційних матеріалів.
16	Основні задачі та особливості багатометричного проектування складів будівельних композиційних матеріалів.
17	Багатометричне проектування складів будівельних композиційних матеріалів на основі структурно-фізичного методу.
18	Багатометричне проектування складів будівельних композиційних матеріалів на основі кібернетичного методу.
19	Визначення складу бетону заданої довговічності для конструкцій, що експлуатуються у складних умовах.
20	Визначення складу бетону заданої довговічності для конструкцій, що експлуатуються в умовах струмів витоку та блукаючих струмів.
21	Дисперсні мінеральні наповнювачі – активні компоненти будівельних композиційних матеріалів.
22	Активація мінеральних наповнювачів.
23	Зола-винесення та мікрокремнезем – ефективні мінеральні наповнювачі бетонів..
24	Особливості проектування складу золомістких бетонів.
25	Критерії ефективності використання цементу із застосуванням дисперсних техногенних продуктів.
26	Технологічні особливості дисперсного армування композиційних матеріалів.
27	Впровадження нових композиційних матеріалів при реалізації ремонту споруд та будівель.
28	Види в'язучих із зменшеним викидом CO <sub>2</sub> .
29	Композиційні матеріали на в'язучих з використанням відходів
30	Технологія вдосконалення сучасних полімерних композиційних матеріалів

#### 1.2.4 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми
1	Сухі порошкові фарби.
2	Водно-дисперсійні полімерні фарби.
3	Фізико-хімічні основи виробництва дисперсійних лакофарбових матеріалів.
4	Герметизуючі склади. Застосування і властивості.
5	Комплексні будівельно-опоряджувальні та ремонтно-відновлювальні системи.
6	Комплексна система опоряджувальних робіт.
7	Облицювання вертикальних та горизонтальних поверхонь.
8	Штукатурні системи загального призначення.
9	Система сануючих штукатурок.
10	Комплексна система гідроізоляційного захисту конструкцій та споруд.
11	Матеріали систем гідроізоляційного захисту та основні способи їх застосування.
12	Послідовність операцій при влаштуванні гідроізоляційних систем різного призначення.

13	Комплексна система влаштування наливних підлог різного призначення.
14	Загальні принципи побудови системи влаштування наливних підлог різного призначення.
15	Принципи влаштування підлоги спеціального призначення.
16	Системи зовнішньої та внутрішньої теплоізоляції будівель та приміщень.
17	Система скріпленої теплоізоляції.
18	Комплексні системи на основі гіпсокартону.
19	Сухе будівництво. Загальні положення.
20	Технологічні схеми та обладнання виробництва сухих будівельних сумішей.
21	Технологічні схеми та обладнання виробництва водно-дисперсійних полімерних складів.
22	Екологія будівельного виробництва.

## 2 ЗАПЛАНОВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

**Мета** викладання навчальної дисципліни «В'яжучі речовини та композиційні матеріали на їх основі» – здобуття теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія», достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, а також проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

**Завданням** вивчення дисципліни «В'яжучі речовини та композиційні матеріали на їх основі» є здобуття компетентностей, достатніх для виконання оригінальних наукових досліджень, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення, а також їх підтримку в ході підготовки та захисту дисертації.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми підготовки *доктора філософії* студенти повинні досягти таких програмних **результатів навчання**:

РН05 Відслідковувати найновіші досягнення в професійній сфері та знаходити наукові джерела, які мають відношення до сфери наукових інтересів здобувача, працювати з різними джерелами, розшукувати, обробляти, аналізувати та синтезувати отриману інформацію.

РН12 Досліджувати та осмислювати різні відносини та взаємодії (технологічні, організаційні, правові та ін.) у сфері будівництва та цивільної інженерії, проводити дослідження щодо підвищення їх ефективності, організувати самоперевірку відповідності матеріалів дисертації встановленим вимогам.

РН13 Створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких відповідає національному та світовому рівням.

РН15 Налагоджувати та робити необхідні виміри різноманітних параметрів за допомогою виміральної та реєструвальної апаратури; проводити дослідження; обробляти результати експериментів та їх інтерпретувати.

Знати зв'язки між складом, процесами, структурою і властивостями будівельних матеріалів, закономірностей їх зміни під впливом фізичних, хімічних, фізико-хімічних, електрохімічних, біологічних, радіаційних та інших факторів;

теоретичних основи отримання різних будівельних матеріалів з заданим комплексом експлуатаційних властивостей.

Розробляти нові будівельні матеріали із наперед заданими властивостями; забезпечувати їх стійкість до руйнування при дії механічних навантажень, корозії та пожежі, а також довговічність матеріалів та конструкцій в різних умовах експлуатації.

***Для цього аспіранти будуть***

**знати:** закономірності твердіння, структуроутворення, формування властивостей, руйнування під дією різних чинників та проблем довговічності будівельних матеріалів неорганічної та органічної природи; технології та номенклатури матеріалів для захисту, ремонту, відновлення, підвищення експлуатаційної надійності і терміну експлуатації будівельних конструкцій, будівель та споруд; зв'язки між складом, процесами, структурою і властивостями будівельних матеріалів, закономірностей їх зміни під впливом фізичних, хімічних, фізико-хімічних, електрохімічних, біологічних, радіаційних та інших факторів; теоретичних основи отримання різних будівельних матеріалів з заданим комплексом експлуатаційних властивостей;

**вміти:** розробляти ефективні способи покращення технологічних і експлуатаційних властивостей традиційних і створення нових, у тому числі екологічно чистих видів будівельних матеріалів з прогнозованими характеристиками; розробляти та реалізовувати проекти і програми процесів і систем у сфері будівництва та цивільної інженерії;

**мати уявлення** щодо розроблення і удосконалення технологій та розширення номенклатури матеріалів для захисту, ремонту, відновлення, підвищення експлуатаційної надійності і терміну експлуатації будівельних конструкцій, будівель та споруд; про створення експертних систем для вибору технологічних рішень виробництва будівельних матеріалів.

### **3 ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

**Методи контролю:** Усне опитування, поточний контроль, модульний контроль (тести), залік. При оцінюванні результатів навчання керуються Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ (<https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/05/pologennya-pro-kontrol-ta-ocinuvannya-2015.pdf>).

Згідно з Положенням про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Принцип формування оцінки за модуль у складі залікового кредиту за 100-бальною шкалою показано у таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження.

<b>Максимальна кількість балів за модуль</b>		
Поточний контроль	Модульний контроль	Сума балів за модуль
До 60	До 40	До 100
Поточний контроль		

Відвідування занять. Активність на заняттях (лекціях, практичних).	10
Виконання індивідуальних завдань	50
Підсумок	до 60

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
<b>ВІДМІННО – 5</b>	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
<b>ДОБРЕ – 4</b>	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<b>Добре</b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
<b>ЗАДОВІЛЬНО - 3</b>	<b>Задовільно</b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
<b>НЕЗАДОВІЛЬНО - 2</b>	<b>Незадовільно</b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<b>Незадовільно</b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

### Команда викладачів:

Трикоз Людмила Вікторівна (<https://kart.edu.ua/staff/trikoz-lv>) – лектор і керівник практичних занять з дисципліни «В'ЯЖУЧІ РЕЧОВИНИ ТА КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ НА ЇХ ОСНОВІ» в УкрДУЗТ. Доктор технічних наук з 2015 року. Галузь наукових інтересів: дослідження структури та властивостей дисперсних систем і матеріалів; розробки в галузі утилізації відходів при виробництві будівельних матеріалів; діагностування стану та закріплення ґрунтів основ і земляного полотна.

### Кодекс академічної доброчесності

Кодекс академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту установлює загальні етичні принципи та правила поведінки, якими мають керуватися студенти, аспіранти, викладачі, адміністрація та співробітники університету (далі – учасники освітнього процесу) під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності, визначає

політику і процедури забезпечення дотримання академічної доброчесності в університеті. Порухення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням: <https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/kodex.pdf>.

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

### **Інтеграція студентів із обмеженими можливостями**

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій. Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=3300>.

Розробник:

д.т.н., професор



Л.В. Трикоз