

**Силабус**  
**освітнього компоненту ВД**  
**Фізико-хімічна механіка дорожньо-будівельних матеріалів**

|                             |                                                                                                                     |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Назва дисципліни:           | Фізико-хімічна механіка дорожньо-будівельних матеріалів                                                             |
| Рівень вищої освіти:        | перший (бакалаврський)                                                                                              |
| Сторінка курсу в Moodle:    | <a href="https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=637">https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=637</a> |
| Обсяг освітнього компонента | 3 кредити (90 годин)                                                                                                |
| Форма підсумкового контролю | Залік                                                                                                               |
| Консультації:               | за графіком                                                                                                         |
| Назва кафедри:              | кафедра технології дорожньо-будівельних матеріалів                                                                  |
| Мова викладання:            | українська                                                                                                          |
| Керівник курсу:             | Маляр Володимир Володимирович, к.т.н., доцент                                                                       |
| Контактний телефон:         | +380677189941                                                                                                       |
| E-mail:                     | <a href="mailto:vladimirmalyar16@gmail.com">vladimirmalyar16@gmail.com</a>                                          |

**Короткий зміст освітнього компоненту:**

**Метою є** формування сукупності знань, умінь та уявлень щодо виконання майбутніх самостійних професійних завдань в галузі технології виробництва та найбільш характерних властивостей будівельних матеріалів та виробів, які використовуються у будівельній індустрії і пов'язані з рішенням екологічних задач (викиди, їх подавлення), що виникають при їх виробництві, переробці та застосуванні.

**Предмет:** керування структурою та механічними властивостями дисперсних систем та матеріалів шляхом оптимального сполучення механічних діянь (особливо періодичних, вібраційних, імпульсних) та фізико-хімічних процесів на поверхні розподілу фаз (адсорбції, адгезії, змочування, електрохімічних процесів).

**Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни** полягає у ознайомленні студентів з науковими основами технології найбільш важливих дорожньо-будівельних матеріалів – мінеральних та органічних в'язучих та дорожніх бетонів на їх основі, шляхів регулювання властивостей зазначених матеріалів з допомогою добавок ПАР та інших хімічних продуктів, різноманітних фізичних та фізико-хімічних факторів.

**Передумови для вивчення освітнього компоненту:** вивчення дисципліни «Фізико-хімічна механіка дорожньо-будівельних матеріалів» спирається на базі знань з таких дисциплін: фізика, хімія і математика для загальної освіти та ці ж дисципліни для галузі знань, будівельне матеріалознавство.

**Компетентності, яких набуває здобувач:**

**Загальні компетентності:**

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу; Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

**Спеціальні (фахові) компетентності:**

Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії; Здатність обирати і використовувати відповідні обладнання, матеріали, інструменти та методи для проектування та реалізації технологічних процесів будівельного виробництва.

**Результати навчання відповідно до освітньої програми:**

Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва. Проектувати та реалізовувати технологічні процеси будівельного виробництва, використовуючи відповідне обладнання, матеріали, інструменти та методи. Раціонально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.

#### Тематичний план

| № теми | Назва тем (ЛК, ЛР, СР)                                                                                            | Кількість годин |        |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------|
|        |                                                                                                                   | очна            | заочна |
| 1      | ЛК. Вступ. Загальні відомості про дисперсні та колоїдні системи їх класифікація, властивості, структуроутворення. | 2               | 2      |
|        | СРС. Вивчення теоретичних матеріалів та підготовка до лабораторних робіт.                                         | 4               | 4      |
| 2      | ЛК. Роль поверхневих явищ при розробці технологій приготування дорожньо-будівельних матеріалів.                   | 2               | 2      |
|        | ЛР. Використання добавок ПАР для регулювання технологічних властивостей бетонних та розчинних сумішей.            | 2               | 2      |
|        | СРС. Вивчення теоретичних матеріалів та підготовка до лабораторних робіт.                                         | 4               | 4      |
| 3      | ЛК. Реологічні властивості дорожньо-будівельних матеріалів на основі органічних в'язучих.                         | 2               | -      |
|        | ЛР. Реологічні властивості бітумів та асфальтобетонів.                                                            | 2               | -      |
|        | СРС. Вивчення теоретичних матеріалів та підготовка до лабораторних робіт.                                         | 5               | 9      |
| 4      | ЛК. Фізико-хімічні основи структуроутворення та властивості бітумних емульсій.                                    | 2               | -      |
|        | СРС. Вивчення теоретичних матеріалів та підготовка до лабораторних робіт.                                         |                 |        |
| 5      | ЛК. Фізико-хімічні основи модифікації бітумів полімерами та вплив модифікації на властивості асфальтобетонів.     | 2               | -      |
|        | СРС. Вивчення теоретичних матеріалів та підготовка до лабораторних робіт.                                         | 5               | 7      |
| 6      | ЛК. Фізико-хімічні основи технології виробництва дорожніх бетонів на основі органічних в'язучих.                  | 2               | -      |
|        | ЛР. Визначення ролі змочування та поверхнево-активних речовин в формуванні водостійкості асфальтобетону.          | 2               | 2      |
|        | СРС. Вивчення теоретичних матеріалів та підготовка до лабораторних робіт.                                         | 5               | 7      |
| 7      | ЛК. Утомленісна довговічність органобетонів і роль агресивних середовищ.                                          | 2               | -      |
|        | СРС. Вивчення теоретичних матеріалів та підготовка до лабораторних робіт.                                         | 5               | 7      |
| 8      | ЛК. Основи структуроутворення в багатокомпонентних системах дорожньо-будівельних матеріалів.                      | 2               | -      |
|        | СРС. Вивчення теоретичних матеріалів та підготовка до лабораторних робіт.                                         | 5               | 7      |

|              |                                                                                                                                          |    |    |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
| 9            | ЛК. Структурно-реологічні властивості бетонних сумішей та їх зв'язок з технологією виробництва цементобетонів з завданими властивостями. | 2  | -  |
|              | СРС. Вивчення теоретичних матеріалів та підготовка до лабораторних робіт.                                                                | 5  | 7  |
| 10           | ЛК. Фізико-хімічні основи застосування добавок до цементних бетонів.                                                                     | 2  | -  |
|              | ЛР. Регулювання процесів тужавлення та твердіння мінеральних в'язучих добавками-уповільнювачами та прискорювачами цих процесів.          | 2  | 2  |
|              | СРС. Вивчення теоретичних матеріалів та підготовка до лабораторних робіт.                                                                | 5  | 7  |
| 11           | ЛК. Основи теорії тверднення цементу в бетоні.                                                                                           | 2  | -  |
|              | СРС. Вивчення теоретичних матеріалів та підготовка до лабораторних робіт.                                                                | 5  | 7  |
| 12           | ЛК. Сучасні технологічні засоби та методи підвищення якості бетонів та їх економічності.                                                 | 2  | -  |
|              | СРС. Вивчення теоретичних матеріалів та підготовка до лабораторних робіт.                                                                | 5  | 7  |
| <b>Разом</b> |                                                                                                                                          | 90 | 90 |
|              | Лекцій                                                                                                                                   | 24 | 4  |
|              | Лабораторних робіт                                                                                                                       | 8  | 6  |
|              | Самостійної роботи                                                                                                                       | 58 | 80 |

**Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності):** –

#### **Методи навчання:**

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття;

#### **Система оцінювання та вимоги:**

##### **Поточна успішність**

**1** Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальную шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

**1.1** Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

**1.2** Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

**2** Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному практичному занятті за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає

його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

**3** Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де  $K^{поточ}$  – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$  – оцінка успішності  $n$ -го заходу поточного контролю;

$n$  – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

**Таблиця 1** – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу

| 4-бальна шкала | 100- бальна шкала | 4- бальна шкала | 100- бальна шкала | 4- бальна шкала | 100- бальна шкала | 4- бальна шкала                        | 100- бальна шкала |
|----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|----------------------------------------|-------------------|
| 5              | 100               | 4,45            | 89                | 3,90            | 78                | 3,35                                   | 67                |
| 4,95           | 99                | 4,4             | 88                | 3,85            | 77                | 3,3                                    | 66                |
| 4,9            | 98                | 4,35            | 87                | 3,80            | 76                | 3,25                                   | 65                |
| 4,85           | 97                | 4,3             | 86                | 3,75            | 75                | 3,2                                    | 64                |
| 4,8            | 96                | 4,25            | 85                | 3,7             | 74                | 3,15                                   | 63                |
| 4,75           | 95                | 4,20            | 84                | 3,65            | 73                | 3,1                                    | 62                |
| 4,7            | 94                | 4,15            | 83                | 3,60            | 72                | 3,05                                   | 61                |
| 4,65           | 93                | 4,10            | 82                | 3,55            | 71                | 3                                      | 60                |
| 4,6            | 92                | 4,05            | 81                | 3,5             | 70                | від 1,78 до 2,99<br>повторне складання |                   |
| 4,55           | 91                | 4,00            | 80                | 3,45            | 69                | від 0 до 1,77                          | від 0 до 34       |
| 4,5            | 90                | 3,95            | 79                | 3,4             | 68                | повторне вивчення                      |                   |

### Підсумкове оцінювання

**1** Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

– «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;

- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

**2** Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

**3** За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

**3.1** Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

**3.2** Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;
- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;
- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів
- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;
- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів
- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;
- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

**3.3** Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

**4** Результат навчання оцінюється:

- за двобальною шкалою (зараховано/не зараховано) згідно з таблицею 2;
- за 100-бальною шкалою згідно з таблицею 3.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

**Таблиця 2 – Шкала переведення балів у національну систему оцінювання**

| За 100-бальною шкалою     | За національною шкалою |
|---------------------------|------------------------|
| від 60 балів до 100 балів | зараховано             |
| менше 60 балів            | незараховано           |

**Таблиця 3 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни**

| Оцінка в балах | Оцінка за національною шкалою | Оцінка за шкалою ЄКТС |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------|-------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                               | Оцінка                | Критерії                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 90-100         | Зараховано                    | A                     | Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального |

| Оцінка в балах | Оцінка за національною шкалою | Оцінка за шкалою ЄКТС |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|-------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                               | Оцінка                | Критерії                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                | залік                         |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 80–89          | Зараховано                    | <b>B</b>              | Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального                                                                                                            |
| 75-79          |                               | <b>C</b>              | Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками                                                                                     |
| 67-74          | Зараховано                    | <b>D</b>              | Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки                                                                                                 |
| 60–66          |                               | <b>E</b>              | Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.                                                                                                                                                   |
| 35–59          | Не зараховано                 | <b>FX</b>             | Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання) |
| 0–34           |                               | <b>F</b>              | Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)                                                                                 |

#### Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;

- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_67\\_01\\_dobroch\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf)), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_85\\_1\\_01.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf)), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» ([https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P\\_Standart/pologeniya/stvnz\\_67\\_01\\_MEK\\_1.pdf](https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf)).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
- списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

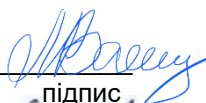
#### Рекомендована література:

1. Золотарьов В.О. Дорожні бітумні в'язучі і асфальтобетони. Частина 1. Дорожні бітумні в'язучі. –Х.:ХНАДУ, 2014. –180 с.
2. Золотарьов В.О. Дорожні бітумні в'язучі і асфальтобетони. Частина 2. Дорожні асфальтобетони –Х.:ХНАДУ, –2016. –204с.
3. Фізико-хімічна механіка будівельних матеріалів. Конспект лекцій / Золотарьов В.О., Космін О.В. –Харків: Видавництво ХНАДУ, 2009. –208с.
4. Братчун В.І., Золотарьов В.О., Пактер М.К., Беспалов В.Л. Фізико-хімічна механіка будівельних матеріалів. Навчальний посібник / під ред. Братчуна В.І. –Макіївка: ДонНАСА, 2006. – 303 с.
5. Толмачов С.М., Беліченко О.А. Будівельне матеріалознавство. Кам'яні матеріали, розчини та бетони на основі неорганічних в'язучих. Підручник. –Харків:НТМІ, 2008. -240с.
6. Золотарьов В.О., Космін О.В. Фізико-хімічна механіка будівельних матеріалів. Лабораторний практикум. –Харків: ХНАДУ, 2003. – 54 с.

#### Додаткові джерела:

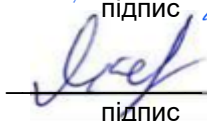
1. дистанційний курс:  
<https://dl.khadi.kharkov.ua/course/view.php?id=637>
2. <http://www.nbvv.gov.ua>
3. <http://korolenko.kharkov.com>
4. <http://library.univer.kharkov.ua>

Розробник (розробники)  
силабусу навчальної дисципліни

  
підпис

Володимир МАЛЯР  
ПІБ

Завідувач кафедри

  
підпис

Сергій ОКСАК  
ПІБ