

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури

**03-09-137S**

<b>СИЛАБУС</b>	<b>Стійкість бетону до температурно-вологісних впливів</b>	
<b>SYLLABUS</b>	<b>Resistance of concrete to temperature and moisture effects</b>	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	BK 6.2	
Освітній рівень Level of Education	магістерський (другий) master's (second)	
Галузь знань Field of Knowledge	19	Архітектура та будівництво Architecture and Construction
Спеціальність Field of Study	192	Будівництво та цивільна інженерія Construction and Civil Engineering
Освітня програма Degree Programme	Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів Technologies of building structures, products and materials	

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Стійкість бетону до температурно-вологісних впливів» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Рівне. НУВГП. 2024. 16 с.

ОПП на сайті університету:

<https://ep3.nuwm.edu.ua/30540/>

Розробник силабусу: **Дворкін Л.Й.** д.т.н., професор кафедри технології будівельних виробів і матеріалознавства, **Ніхаєва Л.І.**, старший викладач кафедри ТБВіМ.

Силабус схвалений на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від " 26 " серпня 2024 року

Завідувач кафедри технології будівельних виробів і матеріалознавства:

е-підпис \_\_\_\_\_ Дворкін Л.Й., д.т.н., професор.

Керівник освітньої програми:

е-підпис \_\_\_\_\_ Дворкін Л.Й. д.т.н., професор.


Схвалено науково-методичною радою з якості ННІБА  
Протокол № 1 від " \_29\_ " \_серпня\_ 2024 року


Голова науково-методичної ради з якості ННІБА:

е-підпис \_\_\_\_\_ Макаренко Р.М., к.т.н., професор.

версія силабусу - публікується вперше.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ		
«Стійкість бетону до температурно-вологісних впливів»		
ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ		
Ступінь вищої освіти	<i>магістр</i>	
Освітня програма	Технології будівельних конструкцій, виробів і матеріалів	
Спеціальність	<i>192 "Будівництво та цивільна інженерія"</i>	
Рік навчання, семестр	<i>1 рік навчання, 1, 2 семестр - денна 4 рік навчання, 7 семестр - заочна</i>	
Кількість кредитів	<i>5</i>	
Форма навчання	<i>денна</i>	<i>заочна</i>
Лекції:	<i>16 годин</i>	<i>2 години</i>
Лабораторні заняття	<i>34 години</i>	<i>12 шодин</i>
Практичні заняття:		
Самостійна робота:	<i>100 годин</i>	<i>136 годин</i>
Курсовий проект:		

Форма підсумкового контролю	Залік - 1 семестр
Мова викладання	Українська
Кафедра, де реалізується навчальна дисципліна	Кафедра технології будівельних виробів і матеріалознавства Адреса: м. Рівне, вул. В.Чорновола, 49а, навчальний корпус №6, каб.610 <a href="https://nuwm.edu.ua/nni-ba/kaf-tbvm">https://nuwm.edu.ua/nni-ba/kaf-tbvm</a>
<b>ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА</b>	
Лектор 	<b>Дворкін Леонід Йосипович</b> , професор кафедри технології будівельних виробів і матеріалознавства
Вікіситет	<a href="http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Дворкін_Леонід_Йосипович">http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Дворкін Леонід Йосипович</a>
ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0001-8437-7291">https://orcid.org/0000-0001-8437-7291</a>
Як комунікувати	<b>Е-mail:</b> <a href="mailto:i.i.dvorkin@nuwm.edu.ua">i.i.dvorkin@nuwm.edu.ua</a> Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

<p>Старший викладач кафедри</p>  <p>Вікіситет</p> <p>ORCID</p> <p>Як комунікувати</p>	<p><b>Ніхаєва Людмила Іванівна</b>, старший викладач кафедри технології будівельних виробів і матеріалознавства</p> <p><a href="https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Ніхаєва_Людмила_Іванівна">https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Ніхаєва Людмила Іванівна</a>  <a href="https://orcid.org/0000-0001-8437-7291">https://orcid.org/0000-0001-8437-7291</a>  <a href="mailto:i.nihaeva@nuwm.edu.ua">i.nihaeva@nuwm.edu.ua</a></p> <p>Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE</p>
--	---

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

### Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та завдання

Стойкість бетону до температурно-вологісних впливів - пропонує комплекс технологічних рішень, що забезпечують довговічність бетону з урахуванням виду та особливостей механічних та фізико-хімічних впливів на нього. Важливою групою таких впливів є вплив підвищеної та знакозмінної температури, а також хімічних корозійних процесів у водному середовищі.

Висвітлювати найважливіші положення бетонознавства спрямовані на забезпечення довговічності бетону при температурно-вологісних впливах. Знання цих положень, вміння використовувати їх на практиці безсумнівно є важливим як для фахівців, які будують будівельні об'єкти, так і для фахівців-технологів, які виготовляють бетон та конструкції на його основі.

Завданням дисципліни є надання студентам необхідних знань та навичок при підготовці магістрів до самостійної практичної інженерної діяльності на підприємствах будівельної індустрії, а також відповідних цьому профілю проектних і наукових організаціях.

### Розміщення на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/enrol/index.php?id=4337>

### Передумови вивчення (місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Повноцінне засвоєння дисципліни базується на міждисциплінарних зв'язках з раніше вивченими дисциплінами: "Будівельне матеріалознавство", "В'язучі речовини", "Бетони і будівельні розчини", "Технологія стінових керамічних та автоклавних виробів", "Технологія опоряджувальних та ізоляційних будівельних матеріалів", "Організація технологічних процесів на підприємствах будівельної індустрії".

<b>Компетентності</b>
<p><b>Загальні компетентності.</b></p> <p>ЗК01- Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.  ЗК02- Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.  ЗК04 - Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності.</b></p> <p>СК01 - Здатність інтегрувати знання з інших галузей і спеціалізовані концептуальні знання в сфері будівництва та цивільної інженерії, у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів, для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.  СК02 - Здатність до критичного осмислення сучасних проблем у сфері будівництва та цивільної інженерії для розв'язання складних задач професійної діяльності.  СК08. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументації до фахівців і нефахівців будівельної галузі.  СК11– Здатність досліджувати, аналізувати і вдосконалювати технологічні процеси при виготовленні будівельних матеріалів, виробів та конструкцій, а також при проектуванні підприємств будівельної індустрії;</p>
<p style="text-align: center;"><b>Програмні результати навчання</b></p> <p>РН03. Проводити технічну експертизу проєктів об'єктів будівництва та цивільної інженерії (відповідно до спрямування), здійснюючи контроль відповідності проєктів і технічної документації завданням на проектування, технічним умовам та іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.  РН06. Застосовувати сучасні математичні методи для аналізу статистичних даних, розрахунку та оптимізації параметрів проектування та технологічних процесів спорудження будівель та споруд (відповідно до спрямування).  РН04. Забезпечувати якість при реалізації об'єктів будівництва та цивільної інженерії (відповідно до спрямування).  РН08. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання будівельних робіт, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проєкту та виробничу базу будівельної організації (відповідно до спрямування).  РН09. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.  РН11. Управляти складними, непередбачуваними будівельними процесами, які потребують нових стратегічних підходів, включаючи здатність аналізувати та визначати технічний стан пошкоджених будівель, споруд та інженерних мереж і розробляти інноваційні проєкти їх відновлення (відповідно до спрямування).  РН15 - Вміти розробляти інноваційні матеріали, технології, конструкції і системи, розрахункові методики, в тому числі з використанням наукових досягнень</p>
<b>СТРУКТУРА ТА ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА</b>

Загальна кількість годин 150	Лекції денна (16г.) заочна (2 г.)	Практичні денна (-) заочна (-)	Лабораторні денна (34) заочна (12)	Сам. роб. денна (100.) заочна (136)
<b>Змістовий модуль 1.</b>				
<b>Вплив добавок на структуроутворення бетону</b>				
<b>Тема 1. Вплив хімічних добавок</b>				
Кількість годин	Лекції денна (2 г.) заочна (1г)	Практичні денна (-) заочна (-)	Лабораторні денна ( 6 ) заочна ( 4 )	Сам. роб. денна (17 г.) заочна (20 г.)
Опис теми	Вплив хімічних добавок на процеси гідратації цементу і структуроутворення цементного каменю і бетону. Класифікація добавок.			
РН	РН03, РН06, РН08			
<b>Тема 2. Валив Мінеральних добавок</b>				
Кількість годин	Лекції денна (2 г.) заочна ( - )	Практичні денна (-) заочна ( - )	Лабораторні денна (6) заочна ( - )	Сам. роб. денна (16 г.) заочна (22 г.)
Опис теми	Мінеральні добавки прийнято розділяти залежно від їхньої пуцоланової активності на інертні й активні. Класифікація добавок.			
РН	РН03, РН06, РН08			
<b>Змістовий модуль 2.</b>				
<b>Температуростійкість бетону</b>				
<b>Тема 3 Термічна тріщиностійкість бетону</b>				
Кількість годин	Лекції денна (2г.) заочна (- г)	Практичні денна (-) заочна (-)	Лабораторні денна (6) заочна (-)	Сам. роб. денна (12г.) заочна (24.)
Опис теми	Під впливом нагрівання бетону як від зовнішніх джерел тепла, так і в результаті саморозігріву за рахунок екзотермії при твердінні виникають термічні напруження і як наслідок – тріщини.			
РН	РН03, РН06, РН08, РН11, РН15			
<b>Тема 4 Морозостійкість бетону.</b>				

Кількість годин	Лекції денна (4 г.) заочна (-)	Практичні денна (-) заочна (-)	Лабораторні денна (6 г.) заочна (2)	Сам. роб. денна (16 г.) заочна (24г.)
Опис теми	Робота бетону при низьких температурах та попереминому заморожуванні - відтаюванні. Механізм руйнування бетону та методи підвищення його морозостійкості. Методи забезпечення морозостійкості.			
РН	РН03, РН04, РН06, РН08, РН11, РН15			
<b>Змістовий модуль 3. Водонепроникність бетону</b>				
<b>Тема 5. Показники водонепроникності. Експериментальне визначення водонепроникності бетону.</b>				
Кількість годин	Лекції денна (4 г.) заочна (-)	Практичні денна (-) заочна (-)	Лабораторні денна (6 г.) заочна (2)	Сам. роб. денна (13 г.) заочна (16 г.)
Опис теми	Структура порового простору бетону залежить від процесів, що відбуваються під час формування і твердіння бетону. Для визначення водонепроникності бетону стандартним методом (методом "микрої плями") виготовляють або вибурюють із конструкцій чи елементів споруд зразки-циліндри з діаметром 150 мм			
РН	РН03, РН04, РН06, РН08, РН11, РН15			
<b>Змістовий модуль 4. Корозійна стійкість бетону</b>				
<b>Тема 6. Агресивні середовища. Види корозії бетону.</b>				
Кількість годин	Лекції денна (2 г.) заочна (-)	Практичні денна (-.) заочна (-.)	Лабораторні денна (2.) заочна (2)	Сам. роб. денна (13 г.) заочна (13 г.)
Опис теми	Класифікація середовища, у якому експлуатується матеріал, з позиції його агресивності. Види корозії бетону класифікують за назвою агресивних речовин (В.В. Кінд) і механізму агресивного впливу середовища (В.М. Москвин).			
РН	РН03, РН04, РН06, РН08, РН11, РН15			
<b>Тема 7. Випробування корозійної стійкості бетону.</b>				

Кількість годин	Лекції денна (4 г.) заочна ( - )	Практичні денна (-.) заочна (-.)	Лабораторні денна (2.) заочна ( 2 )	Сам. роб. денна (13 г.) заочна (17 г.)
Опис теми	Випробування корозійної стійкості бетону полягає у порівнянні показників зразків, що знаходились в агресивному середовищі зі значеннями аналогічних показників у неагресивному середовищі.			
РН	РН03, РН04, РН06, РН08, РН11, РН15			
<b>Теми лабораторних занять</b>				
№ з/ п	Назва теми	Кількість годин		
		денна	заочна	
1	Лабораторна робота №1 Вплив хімічних добавок на властивості портландцементу	6	4	
2	Лабораторна робота №2. Визначення тепловиділення і стійкості бетону до дії високих температур	6	2	
3	Лабораторна робота №3. Експериментальне визначення морозостійкості бетону	6	2	
4	Лабораторна робота №4. Розрахункове прогнозування показників водонепроникності. Вплив технологічних факторів....	6	2	
5	Лабораторна робота №5 Випробування корозійної стійкості бетону	6	2	
6	Лабораторна робота №6 Моделювання хімічної корозії деяких видів будівельних матеріалів.....	2		
7	Підсумкове заняття	2		
<b>Всього</b>		<b>34</b>	<b>12</b>	
<b>Форми та методи навчання</b>				



1. Лекційний курс проводиться із застосуванням мультимедійних презентацій, планшетів, макетів, роздаткового матеріалу, дискусійного обговорення проблемних питань.

2. Практичні заняття проводиться із застосуванням мультимедійних презентацій, плакатів, макетів, розглядаюся виробничі ситуації.

3. Методи активного навчання (МАН) включають розв'язування проблемних ситуацій при технологічному проектуванні на практичних заняттях.

4. Консультації.

6. Самостійна робота студентів.

#### **Інструменти, обладнання, програмне забезпечення**

Для проведення лекційних занять застосовується мультимедійний проектор, для лабораторних робіт – необхідні інструменти, обладнання та матеріали до лабораторних робіт.

#### **Порядок та критерії оцінювання програмних результатів навчання**

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності студента при оцінюванні результатів поточного та підсумкового контролів з навчальної дисципліни «Стійкість бетону до температурно-вологісних впливів», є:

- виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені силабусом навчальної дисципліни;
- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.

Оцінювання результатів усіх форм контролю передбачено у 100-бальній шкалі.

Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних заняттях результати самостійної роботи студентів) проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

### Розподіл балів

#### 1 семестр, вид контролю - залік

Вид заняття	Бали
<b>1. Поточна складова оцінювання</b>	
Відвідування лекцій	20
Лабораторні заняття	40
<b>Всього поточна складова оцінювання:</b>	<b>60</b>
<b>2. Модульна складова оцінювання</b>	
2.1. Модульний контроль №1	20
2.2. Модульний контроль №2	20
<b>Всього модульна складова оцінювання:</b>	<b>40</b>
<b>Разом:</b>	<b>100</b>

### Поєднання навчання та досліджень

Здобувач вищої освіти може долучитися до виконання науково-дослідних досліджень, які визначаються програмними компонентами освітньої програми або фаховим спрямуванням випускової кафедри, зокрема, у конференціях, олімпіадах та інших заходах, висвітлювати наукові результати в курсових проектах (роботах), публікаціях, зокрема у «Студентському віснику НУВГП». За виконання експериментальних наукових досліджень студент протягом семестру може отримати до 10 балів.

### РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Дворкін Л.Й. Стійкість бетону до температурно-вологісних впливів: навчальний посібник. Київ: Каравела, 2023. 180 с.

1.

3

### Допоміжна

Дв1. Дворкін Л.Й., Дворкін О.Л. Проектування складів бетонів.- Рівне, НУВГП.2015-353 с. [Електронний ресурс].- Режим доступу:<http://ep3.nuwm.edu.ua/3150/>.

### Електронний репозиторій НУВГП

1. Дворкин, Л. Й. и Житковский, В. В. и Макаренко Р.М. *ВИСОКОМІЦНИ БЕТОНИ*. НУВГП. Київ: "Каравела", 2022. 218 с. Р <https://ep3.nuwm.edu.ua/26297/>

2. Дворкін Л.Й., Скрипник І.Г. Фізико-хімічні та фізичні методи досліджень будівельних матеріалів. Навч. посібник / – Рівне.: НУВГП, 2008. – 153 с. [Електронний ресурс].- Режим доступу:<http://ep3.nuwm.edu.ua/1800/>.

1.

### Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Фізико-хімічні методи досліджень будівельних матеріалів" (шифр 059-72).
2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Технологія бетону" (шифр 059-134)

### ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Законодавство України. URL: <http://www.rada.kiev.ua/>
2. Кабінет Міністрів України. URL: <http://www.kmu.gov.ua/>
3. Державний комітет статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
5. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6). URL: <http://www.lib.rv.ua/>
6. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> ([http://nuwm.edu.ua/MySql/page\\_lib.php](http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php)).

Всі навчально-методичні матеріали (силабус, методичні вказівки, навчальні посібники, презентації, контрольні питання) доступні на сторінці навчальної дисципліни в Навчальній платформі НУВГП: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4199>

### ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

### Перелік соціальних (м'яких) навичок

Навички цифрової грамотності, критичне мислення, уміння розв'язувати проблеми, здатність до саморозвитку, цікавість до знань, бажання і мотивації їх отримувати, командна робота.

### **Дедлайни та перескладання**

Ліквідація академічної заборгованості здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>, за яким і реалізується право здобувача на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі.

Перездача модульних контролів здійснюється згідно з правилами ННЦНО <http://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни відповідно до політики оцінювання оприлюднюються на сторінці даної дисципліни на платформі MOODLE за календарем.

### **Правила академічної доброчесності**

Всі здобувачі, співробітники та викладачі НУВГП мають бути чесними у своїх стосунках, що застосовується і поширюється на поведінку та дії, пов'язані з навчальною роботою. Студенти мають самостійно виконувати та подавати на оцінювання лише результати власних зусиль та оригінальної праці, що регламентовано Кодексом честі студента у НУВГП (<https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>)

За списування під час проведення модульного контролю чи підсумкового контролю, студент позбавляється подальшого права здавати матеріал і у нього виникає академічна заборгованість.

За списування під час виконання окремих завдань, студенту знижується оцінка відповідно до ступеня порушення академічної доброчесності.

Документи стосовно академічної доброчесності (про плагіат, порядок здачі курсових робіт, кодекс честі студентів, документи Національного агентства стосовно доброчесності) наведені на сторінці ЯКІСТЬ ОСВІТИ сайту НУВГП – <https://nuwm.edu.ua/struktturni-pidrozdili/vyo/dokumenty>.

### **Вимоги до відвідування**

**Лекції і практичні заняття** проводяться у режимі офлайн або онлайн за допомогою Google Meet.

Студенту не дозволяється пропускати заняття без поважних причин.

**Консультації** проводяться у режимі онлайн за допомогою Google Meet або Viber у домовлений час зі студентами.

Здобувачі можуть на заняттях використовувати мобільні телефони та ноутбуки, але виключно в навчальних цілях з даної дисципліни.

У випадку пропуску заняття (лікарняні, мобільність тощо). відпрацювати можна самостійно і під час консультацій, надавши викладачу реферат лекції чи звіт лабораторного заняття після самостійного вивчення пропущеного заняття за матеріалами на платформі MOODLE: <https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=1951>

### Неформальна та інформальна освіта

Студенти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті згідно з відповідним Положенням: <http://nuwm.edu.ua/sp/neformalna-osvita>.

Зокрема студенти можуть самостійно проходити онлайн-курси на таких навчальних платформах, як Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn та інших, для наступного перезарахування результатів навчання. При цьому важливо, щоб знання та навички, що формуються під час проходження певного онлайн-курсу чи його частин, мали зв'язок з очікуваними навчальними результатами даної дисципліни (освітньої програми) та перевірялись в підсумковому оцінюванні

Лектор  
Старший викладач

Дворкін Л.Й.. професор, д.т.н.  
Ніхаєва Л.І.

Автор  
Старший викладач

Людмила НІХАЄВА

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП  
Номер документа СИЛ №1154  
Підписувач Сорока Валерій Степанович  
Підписувач (дані КЕП):  
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100