



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та  
природокористування

Навчально-науковий інститут будівництва і архітектури

Кафедра технології будівельних виробів і  
матеріалознавства

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-  
педагогічної, методичної та  
виховної роботи

О.А.Лагоднюк

“ ”  
\_\_\_\_\_ 2017 р.

03-09-22

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**Program of the Discipline**

**Матеріалознавство та технологія матеріалів**  
**Material Science and Materials Technology**  
(назва навчальної дисципліни)  
(name of the discipline)

спеціальність 263 «Цивільна безпека»  
specialty 263 «Civil security»

---

(шифр і назва спеціальності)  
(code and name of the specialty)

(назва спеціалізації)  
(name of the specialization)

Рівне – 2017



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

**Матеріалознавство та технологія матеріалів:** для студентів спеціальності 263 «Цивільна безпека». – Рівне: НУВГП, 2017. – 19 с.

Розробник: Ніхаєва Л.І., старший викладач кафедри технології будівельних виробів і матеріалознавства.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри технології будівельних виробів і матеріалознавства.

Протокол від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2017 року № \_\_\_.  
Завідувач кафедри ТБВіМ \_\_\_\_\_ (Л.Й. Дворкін)

Схвалено методичною комісією за спеціальності  
263 «Цивільна безпека»

Протокол від “ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2017 року № \_\_

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ (В.Л.Филипчук)

© Дворкін Л.Й.,

©НУВГП,2017



## Вступ

Програма нормативної обов'язкової навчальної дисципліни «Матеріалознавство та технологія матеріалів» складена для студентів спеціальності 263 «Цивільна безпека». Завдяки розвитку теоретичних уявлень про взаємозв'язки між властивостями бетону, його структурою та складом, запровадженням методів математичного моделювання на сучасному етапі створені передумови для подальшого розвитку методології проектування оптимальних складів бетону.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Матеріалознавство та технологія матеріалів» є складовою частиною циклу фундаментальних дисциплін для підготовки магістрів за спеціальністю 263 «Цивільна безпека». Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Хімія», «Будівельне матеріалознавство», «Бетони і будівельні розчини», «Випробування бетонів і будівельних розчинів», «Технологічні процеси виготовлення бетонних і з/б конструкцій» «В'язучі речовини», «Процеси і апарати у виробництві будівельних конструкцій, виробів і матеріалів».

Цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях, лабораторних заняттях, самостійної роботи та виконання поставлених задач.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

## Анотація

Матеріалознавство та технологія матеріалів –наукова дисципліна в системі підготовки бакалаврів та магістрів за спеціальністю 263«Цивільна безпека». Її теоретичним фундаментом є комплекс фундаментальних наук, що вивчають структуру та властивості матеріальних об'єктів. Будівельне матеріалознавство є складовою частиною будівельної науки, на якій базується сучасна будівельна технологія.

На сучасному етапі розвитку будівництва в Україні впроваджуються ефективні будівельні матеріали і виробни-

вдосконалюється та посилюється виробнича база. Це потребує від майбутніх спеціалістів-будівельників знання наукових основ будівельного матеріалознавства, основних закономірностей, що визначають властивості будівельних матеріалів, шляхів їх покращення, раціонального використання матеріальних ресурсів при виготовленні виробів та конструкцій, зведенні будівель та споруд, охорону праці при виробництві матеріалів.

**Ключові слова:** матеріалознавство, технологія, властивості, будівлі, споруди, цивільна безпека, охорона праці.

### **Abstrac**

Material science and technology materials - scientific discipline in the system of preparation of bachelors and masters in the specialty "Civil security". Its theoretical foundation is a complex of fundamental sciences that study the structure and properties of material objects. Building material science is an integral part of building science, which is based on modern building technology.

At the current stage of development of construction in Ukraine, effective building materials and products are being introduced, the production base is being improved and strengthened. It requires future construction specialists to know the scientific foundations of building materials science, the basic laws defining the properties of building materials, ways to improve them, rational use of material resources in the manufacture of products and structures, construction of buildings and structures, labor protection in the production of materials.

**Key words:** materials science, technology, properties, buildings, structures, civil security, labor protection.



## 1. 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Матеріалознавство та технологія матеріалів»

Таблиця 1.1

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 3	Спеціальність 263 «Цивільна безпека»	Обов'язкова
Модулів – 1		<i>Рік підготовки:</i>
		1-й
<i>Семестр</i>		
2-й		
<i>Лекції</i>		
16 год.		
Змістових модулів – 3		<i>Лабораторні</i>
Загальна кількість годин – 90		16 год.
	Рівень вищої освіти: <b>бакалавр</b>	<i>Самостійна робота</i>
58 год.		
<i>Вид контролю: залік</i>		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 СРС – 4		

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: 33% до 67%.



## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою дисципліни є вивчення особливостей структурування будівельних матеріалів, їх фізико – механічних, хімічних та експлуатаційних властивостей, а також особливостей їх застосування у будівництві, технологію виготовлення.

Курс матеріалознавства та технологію матеріалів включає теоретичні основи формування структури і властивостей матеріалів та технічну характеристику конкретних матеріалів, що застосовують у будівництві, їх технологію виробництва.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні **знати**:

- основні види і властивості будівельних матеріалів;
- взаємозв'язок структури і експлуатаційних властивостей будівельних матеріалів;

- технологію виробництва матеріалів.

Студенти повинні **вміти**:

- встановлювати можливість застосування відповідних будівельних матеріалів;
- вибирати конструкційні будівельні матеріали за їх структурою та фізико-механічними характеристиками;
- вибирати вискоєфективні теплоізоляційні матеріали для систем утеплення будівель і споруд різного призначення;
- вибирати технологію виробництва будівельних матеріалів.

## 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Модуль 1.

#### Змістовий модуль 1. Основні властивості будівельних матеріалів.

**Тема 1.** Предмет і завдання навчального курсу. Структура будівельних матеріалів. Класифікація будівельних матеріалів. Рівні структури. Структурування і технологічні процеси.



**Тема 2.** Структурно-фізичні, фізико-хімічні властивості будівельних матеріалів. Класифікація властивостей будівельних матеріалів. Структурно-фізичні властивості. Гідрофізичні властивості. Теплофізичні властивості. Фізико-хімічні властивості.

**Тема 3.** Фізико-механічні випробування. Експлуатаційні властивості будівельних матеріалів. Міцнісні властивості. Деформативні властивості. Реологічні властивості. Хімічні властивості. Експлуатаційні властивості. Технологічні властивості. Спеціальні властивості.

## **Змістовий модуль 2. Матеріали і вироби неорганічні.**

**Тема 4.** Керамічні матеріали. Скло і вироби з мінеральних розплавів. Сировина. Технологічні основи отримання випальних та плавлених виробів, їх класифікація, характеристика стінових і опоряджувальних керамічних виробів, труб, санітарно-технічних виробів. Різновиди скла, будівельні вироби та їх характеристика.

**Тема 5.** Мінеральні в'язучі речовини. Повітряні та гідравлічні в'язучі. Матеріали та вироби з гіпсу, повітряного вапна, змішані в'язучі на вапні, шлаках, золі та інших добавках. Портландцемент та його різновиди (основи технології, склад, властивості). Глиноземисті, розширні, напружуючі цемента. Корозія цементного каменя, заходи до захисту конструкцій від корозії. Охорона праці.

**Тема 6.** Бетони і будівельні розчини. Матеріали для важкого бетону, вимоги до них. Бетонна суміш, її властивості. Проектування складу бетонів. Технологія виготовлення, укладання, техніка безпеки при проведенні бетонних робіт. Твердіння, властивості бетону, Спеціальні бетони. Будівельні розчини. Різновиди. Охорона праці.



**Тема 7.** Збірні залізобетонні конструкції та вироби. Матеріали для залізобетону (бетон, арматура), їх характеристика. Основні види виробів. Основи технології виготовлення. Охорона праці.

**Тема 8.** Штучні безвипальні матеріали та матеріали на безцементних в'язучих. Азбестоцементні вироби. Силікатні вироби автоклавного твердіння: цегла та бетон – важкі та легкі. Вироби на основі гіпсових в'язучих. Шлакові в'язучі та бетони на їх основі

### **Змістовий модуль 3.**

#### **Матеріали і вироби на органічній основі**

**Тема 9.** Матеріали і вироби на основі органічних в'язучих. Характеристика бітуму, дьогтю, мастики, емульсії, рулонні матеріали і їх використання у дорожньому, цивільно-промисловому, гідротехнічному будівництві.

**Тема 10.** Полімерні матеріали і вироби. Полімерні смоли та матеріали з них – пластмаси, П – бетони і розчини, клеї, мастики, ( їх характеристика і область застосування). Хімічний захист конструкцій. Техніка безпеки при фарбуванні і ізоляційних роботах.

**Тема 11.** Матеріали і вироби з деревини. Види і породи деревини, асортимент лісних матеріалів і дерев'яних виробів, будівельні матеріали, деталі, конструкції. Будівельні матеріали з використанням відходів переробки деревини, клесні деревинні конструкції. Техніка безпеки при антисептуванні.

**Тема 12.** Теплоізоляційні та акустичні матеріали. Теплоізоляційні матеріали на органічній та неорганічній основі,





**Тема 13.** Опоряджувальні матеріали. Декоративні бетони і розчини. Сухі будівельні суміші. Лакофарбові матеріали. Рулонні опоряджувальні матеріали

**Тема 14.** Металеві матеріали. Метали та сплави. Чорні, кольорові метали. Сортамент металевих виробів, будівельні металеві вироби і конструкції. Захист металевих конструкцій від корозії.

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Таблиця 2

Назва тем змістових модулів	Кількість годин денна форма			
	лекції	лабо- раторні роботи	самостій- на робо- та	разом
	1	2	3	4
<b>Змістовий модуль 1. Основні властивості будівельних матеріалів</b>				
<b>Тема 1.</b> Предмет і завдання навчального курсу. Структура будівельних матеріалів. Класифікація будівельних матеріалів. Рівні структури. Структурування і технологічні процеси.	1	-	4	5

<p><b>Тема 2.</b> Структурно-фізичні, фізико-хімічні властивості будівельних матеріалів. Класифікація властивостей будівельних матеріалів. Структурно-фізичні властивості. Гідрофізичні властивості. Теплофізичні властивості. Фізико-хімічні властивості.</p>	1	4	4	9
<p><b>Тема 3.</b> Фізико-механічні випробування. Експлуатаційні властивості будівельних матеріалів. Міцнісні властивості. Деформативні властивості. Реологічні властивості. Хімічні властивості. Експлуатаційні властивості. Технологічні властивості. Спеціальні властивості.</p>	1	2	4	7
<p><b>Разом за змістовий модуль 1</b></p>	3	6	12	21
<p><b>Змістовий модуль 2. Матеріали і вироби на неорганічній основі</b></p>				
<p><b>Тема 4.</b> Керамічні матеріали. Скло і вироби з мінеральних розплавів. Сировина. Технологічні основи отримання випальних та плавлених виробів, їх класифікація, характеристика стінових і опоряджувальних керамічних виробів, труб, санітарно-технічних виробів. Різновиди скла, будівельні вироби та їх характеристика.</p>	1	2	4	7

<p><b>Тема 5.</b> Мінеральні в'язучі речовини. Повітряні та гідравлічні в'язучі. Матеріали та вироби з гіпсу, повітряного вапна, змішані в'язучі на вапні, шлаках, золі та інших добавках. Портландцемент та його різновиди (основи технології, склад, властивості). Глиноземисті, розширні, напружуючі цементи. Корозія цементного каменя, заходи до захисту конструкцій від корозії. Охорона праці.</p>	2	2	4	8
<p><b>Тема 6.</b> Бетони і будівельні розчини. Матеріали для важкого бетону, вимоги до них. Бетонна суміш, її властивості. Проектування складу бетонів. Технологія виготовлення, укладання, техніка безпеки при проведенні бетонних робіт. Твердіння, властивості бетону, Спеціальні бетони. Будівельні розчини. Різновиди. Охорона праці</p>	1	2	4	7
<p><b>Тема 7.</b> Збірні залізобетонні конструкції та вироби. Матеріали для залізобетону (бетон, арматура), їх характеристика. Основні види виробів. Основи технології виготовлення. Охорона праці.</p>	1		4	5

<b>Тема 8.</b> Штучні безвипальні матеріали та матеріали на безцементних в'язучих. Азбестоцементні вироби. Силікатні вироби автоклавного твердіння: цегла та бетон – важкі та легкі. Вироби на основі гіпсових в'язучих. Шлакові в'язучі та бетони на їх основі.	1		4	5
<b>Разом за змістовий модуль2</b>	6	6	20	32
<b>Змістовий модуль 3. Матеріали і вироби на органічній основі.</b>				
<b>Тема 9.</b> Матеріали і вироби на основі органічних в'язучих. Характеристика бітуму, дьогтю, мастики, емульсії, рулонні матеріали і їх використання у дорожньому, цивільно-промисловому, гідротехнічному удівництві.	1	2	4	7
<b>Тема 10.</b> Полімерні матеріали і вироби. Полімерні смоли та матеріали з них – пластмаси, П – бетони і розчини, клеї, мастики, ( їх характеристика і область застосування). Хімічний захист конструкцій. Техніка безпеки при фарбуванні і ізоляційних роботах.	1		4	5
<b>Тема 11.</b> Матеріали і вироби з деревини. Види і породи деревини, асортимент ліс-них матеріалів і дерев'яних виробів, будівельні матеріали, деталі, конструкції. Будівельні матеріали з вико ристанням відходів переробки деревини, клесні деревинні конструкції. Техніка безпеки при антисептуванні.	1	2	4	7

<b>Тема 12.</b> Теплоізоляційні та акустичні матеріали. Теплоізоляційні матеріали на органічній та неорганічній основі, поняття про акустичні матеріали – їх різновиди, властивості, застосування.	1		4	5
<b>Тема 13.</b> Опоряджувальні матеріали. Декоративні бетони і розчини. Сухі будівельні суміші. Лакофарбові матеріали. Рулонні опоряджувальні матеріали.	1		4	5
<b>Тема 14.</b> Металеві матеріали. Метали та сплави. Чорні, кольорові метали. Сортамент металевих виробів, будівельні металеві вироби і конструкції. Захист металевих конструкцій від корозії.	2		6	8
Разом за змістовий модуль 3	7	4	26	37
Разом за змістовий модуль 3	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>58</b>	<b>90</b>

### 5. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

Семінарські заняття не передбачені навчальним планом.

### 6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичні заняття не передбачені навчальним планом.

Таблиця 3

### 7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Фізичні властивості будівельних матеріалів	4
2.	Властивості будівельної кераміки	2
3.	Властивості в'язучих речовин	2
4.	Властивості бетонної суміші і бетону	3
5.	Будівельні розчини	1

6.	Органічні в'язучі речовини	1
7.	Деревина як будівельний матеріал	1
8.	Застосування металів у будівництві	2
9.	Разом :	<b>16</b>

## 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

Розподіл годин самостійної роботи:

16 годин – підготовка до аудиторних занять;

24 годин – підготовка до контрольних заходів;

18 годин – підготовка питань, які не розглядаються під час аудиторних занять.

### 8.1. Завдання для самостійної роботи

Таблиця 4

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1.	Історичний нарис розвитку науки про технологію виробництва будівельних матеріалів	8
2.	Біологічна корозія цементного каменю	8
3.	Природні кам'яні матеріали	8
4.	Корозія штучних кам'яних матеріалів	8
5.	Штучні безвипальні матеріали та матеріали на безцементних в'язучих	8
6.	Матеріали з вторинних сировинних продуктів	
	Разом	18

## 9. ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ

Індивідуальне навчально-дослідне завдання не передбачене навчальним планом.

## 10. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

При викладанні навчальної дисципліни використовується інформаційно-ілюстративний матеріал у вигляді:

- лекцій у формі діалогу, з елементами проблемності;
- візуалізація лекцій (фолії, Power Point презентації);



Лабораторні заняття проводяться із застосуванням необхідного обладнання (печі, форми, бетонозмішувач, преси), устаткування (термометри, струшуючий столик та ін.).

## 11. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Оцінювання навчальних досягнень студентів за усіма видами навчальних робіт проводиться за поточним контролем та підсумковим контролем. Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться в усній та письмовій формі. Контрольні завдання за змістовими модулями включають тестові питання (одна правильна відповідь з п'яти запропонованих).

Підсумковий контроль знань проводиться в тестовій формі.

Контроль самостійної роботи проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;
- з лабораторних занять – з допомогою захисту виконаних робіт;
- шляхом перевірки звіту про самостійну роботу.

Усі контрольні заходи включено до 100-бальної шкали оцінювання.

Контроль виконання самостійної роботи включає поточний контроль за виконанням розрахунків та захист перед викладачем.

## 12. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності студента при оцінюванні результатів поточного та підсумкового контрольів з навчальної дисципліни, є:

– виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни;

– глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах;

– вміння аналізувати явища, що вивчаються, у їх взаємозв'язку і розвитку;

– характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);

– вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання лабораторних робіт;

– вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.



Критерії оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних, 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, висновки, оформлення тощо);

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

Оцінювання результатів усіх форм контролю передбачено за 100-бальною шкалою.

Максимальна кількість балів складає 100 (максимальна кількість балів за перший змістовий модуль 20 балів, за другий змістовий модуль – 30 балів, за третій – 50).

Розподіл балів за змістовими модулями, темами та формами навчальної діяльності для студентів денної форми навчання наведено в табл. 5.

В заліковій відомості результати навчання проставляються за двома шкалами – 100-бальною та національною (табл. 6). Позитивні оцінки виставляються тільки тим студентам, які виконали всі види навчальної роботи, передбачені робочою програмою навчальної дисципліни, і набрали за результатами поточного контролю не менше 60 балів.

Таблиця 5

Поточне тестування та самостійна робота														Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2						Змістовий модуль 3					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	
6	7	7	6	6	6	6	6	8	8	8	8	9	9	100
20			30						50					



Шкали оцінювання (100-бальна та національна)  
(залік)

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Результат оцінювання (національна шкала)
90 – 100	Зараховано
82 – 89	
74 – 81	
60 – 73	
60 – 63	
35 – 59	не зараховано з можливістю повторного складання
0 – 34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 13. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Методичні вказівки для лабораторних занять з дисципліни „Технологія виробництва будівельних матеріалів та виробів” для студентів спеціальності 6.090200 „Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів” денної та заочної форм навчання / О. М. Бордюженко, Т. О. Поліщук-Герасимчук, –Рівне: НУВГП, 2011. –46 с.

### 14. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

#### Базова

1. Дворкін Л.Й. Будівельне матеріалознавство / Л.Й. Дворкін, С.Д. Лаповська. Підручник. – Рівне: НУВГП, 2016. – 448 с.
2. Дворкін Л.Й., Гарніцький Ю.В., Шестаков В.Л., Дворкін О.Л., Ніхаєва Л.І. Будівельне матеріалознавство. - Рівне: УДУВГП, 2002. - 366 с
3. Рунова Р.Ф. В'язучі речовини / Р.Ф. Рунова, Л.Й. Дворкін, О.Л. Дворкін, Ю.Л. Носовський. – Київ, «Основа», 2012. – 448 с.

#### Допоміжна

1. Дворкін Л.Й., Дворкін О.Л., Адамчик В., Гура Я., Туркевич Т. В'язучі матеріали, бетони і розчини у сучасному будівництві. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2012. – 268 с.
2. Дворкін Л.Й., Бордюженко О.М. Будівельне матеріалознавство. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення- Рівне: НУВГП, 2006. – 178 с.

### **Електронний репозиторій НУВГП**

1. Дворкін Л. Й. та Лаповська С. Д. (2016) Будівельне матеріалознавство. НУВГП, Рівне. – 448 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4741/>
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/>.

### **12. Інформаційні ресурси**

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75)/ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>
2. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>
3. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>

Розробник:

Старший викладач кафедри ТБВіМ

Л.І.Ніхаєва