

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

**О.М. Болотських**

**ПРОГРАМА І РОБОЧА ПРОГРАМА З ДИСЦИПЛІНИ  
«КОРОЗІЯ ТА ЗАХИСТ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА  
КОНСТРУКЦІЙ»**

*(для слухачів другої вищої освіти напряму підготовки 0921 (6.060101) –  
«Будівництво»)*

Харків ХНАМГ 2011

Програма і робоча програма з дисципліни «Корозія та захист будівельних матеріалів та конструкцій» (для слухачів другої вищої освіти напряму підготовки 0921 (6.060101) - «Будівництво») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: О. М. Болотських. - Х: ХНАМГ, 2011 р. - 20 с.

Укладач: О.М. Болотських

Рецензент: докт. техн. наук., проф. О.В. Кондращенко

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Затверджено на засіданні кафедри технології будівельного виробництва і будівельних матеріалів (протокол № 5 від 19.11.2010 р.).

О.М. Болотських, ХНАМГ, 2011

## ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	5
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	6
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	6
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....	7
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	8
2.1. Структура навчальної дисципліни.....	8
2.2. Тематичний план навчальної дисципліни.....	8
2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи студента.....	10
2.4. Індивідуальні завдання.....	11
2.5. Самостійна навчальна робота студентів.....	12
2.6. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	16
2.7. Методи та критерії оцінювання знань.....	17
2.8. Інформаційно-методичне забезпечення.....	19

## ВСТУП

Забезпечення довговічності й корозійної стійкості будівельних матеріалів закладається ще на стадії їх виготовлення. В процесі експлуатації корозія приносить шкоду матеріалам, забруднює навколишнє середовище продуктами корозії, знижує надійність конструкцій, призводить до порушення функцій різних виробничих та технологічних систем, що відбивається на життєзабезпеченні суспільства. Оцінка витрат, пов'язаних з корозією складається з витрат на захист матеріалів та конструкцій, на заміну пошкоджених частин, збитків від аварій та зупинки виробничих процесів, а іноді і нещасних випадків. Враховуючи соціальне значення корозії, важливо, щоб кожний фахівець будівельних спеціальностей був обізнаний з питаннями, які виникають через корозію, міг швидко і кваліфіковано дати оцінку пошкодженню і за допомогою нормативної документації дати рекомендації щодо захисту матеріалів або конструкцій в даному агресивному середовищі. Дисципліна «Корозія і захист будівельних матеріалів та конструкцій» розглядає види та механізми корозії будівельних матеріалів і конструкцій; особливості впливу агресивних корозійних середовищ на стійкість і довговічність будівельних виробів. Наводяться прийоми і приклади проведення антикорозійних робіт. Відзначаються перспективні сучасні напрямки захисту будівельних конструкцій в агресивних середовищах.

Дисципліна «Корозія і захист будівельних матеріалів та конструкцій» відноситься до обов'язкових дисциплін за вибором ХНАМГ для підготовки спеціалістів за напрямом 7.060101 (7.092100) - «Будівництво».

Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни: з метою найкращого засвоєння матеріалу студенти повинні до початку вивчення дисципліни опанувати базові знання з фізики, хімії, математики, будівельного матеріалознавства та будівельних конструкцій.

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу відповідно КМСОНП, яка є українським варіантом ECTS. Програма навчальної дисципліни розроблена на основі:

- СВО ХНАМГ «Освітньо-кваліфікаційної характеристика підготовки бакалавра за спеціальностями 7.092100 – «Міське будівництво та господарство», 7.092100 – «Промислове та цивільне будівництво» напряму підготовки 7.060101 (7.092100) - «Будівництво», 2007 р.;

- СВО ХНАМГ «Освітньо-професійної програма» підготовки бакалавра за спеціальностями 7.092100 – «Міське будівництво та господарство», 7.092101 – «Промислове та цивільне будівництво» напряму підготовки 7.060101 (7.092100) - «Будівництво», 2007 р.;

- Навчального плану підготовки бакалавра за напрямом 7.060101 (7.092100) - «Будівництво», спеціальностей 7.092100 – «Міське будівництво та господарство», 7.092100 – «Промислове та цивільне будівництво», 2007 р.

Програма ухвалена кафедрою технології будівельного виробництва і будівельних матеріалів (протокол № 5 від 19.11.2010 р.) та Вченою радою факультету містобудування (протокол № 4 від 25.11.2010 р.).

# 1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

### 1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

Метою вивчення дисципліни є опанування сучасними уявленнями про причини виникнення різних видів корозії будівельних матеріалів та конструкцій та вміння грамотно використовувати способи їх захисту для забезпечення довговічності та надійності.

Основними завданнями, що мають бути вирішені в процесі викладання дисципліни, є теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців з питань:

- систематизації сучасних уявлень про причини виникнення різних видів корозії будівельних матеріалів і механізм їх протікання;
- оцінювання ступеня агресивності експлуатаційних середовищ з метою грамотного вибору способів захисту конструкцій, будівель та споруд від корозії;
- застосування нормативних документів, що регламентують оцінку агресивності середовищ по відношенню до конструкційних матеріалів для вибору матеріалів для конкретних умов експлуатації і грамотного піклування про конструкції протягом всього періоду їх експлуатації.

### 1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні

Предметом вивчення дисципліни є процеси, що мають місце у структурі будівельних матеріалів під впливом агресивних факторів довкілля і їх взаємозв'язок з довговічністю та надійністю будівельних матеріалів і конструкцій.

### 1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Фізика	
Загальна хімія	
Математика	
Будівельне матеріалознавство	
Будівельні конструкції	

## 1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

### Модуль 1. Корозія і захист будівельних матеріалів та конструкцій (1,5/54)

*ЗМ 1.1 Фізична, фізико-хімічна та хімічна корозія мінеральних будівельних матеріалів та антикорозійний захист*

Фізико-хімічна характеристика експлуатаційних середовищ.

Механізм протікання фізичної та фізико-хімічної корозії. Способи захисту будівельних матеріалів.

## Класифікація хімічної корозії будівельних матеріалів та захист від неї.

*ЗМ 1.2 Електрохімічна корозія бетону, залізобетону та металів. Способи антикорозійного захисту*

Механізм протікання корозійних процесів залізобетону по електрохімічному механізму. Анодні і катодні реакції.

Поводження арматури в залізобетоні та способи її пасивації.

Корозія металів та способи їх захисту.

*ЗМ 1.3 Біологічна корозія будівельних матеріалів. Способи захисту*

Мікробіологічна корозія бетону.

Біокорозія органічних будівельних матеріалів. Способи захисту.

### 1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості)	Типові задачі діяльності, у яких викорис- товуються вміння та знання	Виробничі та соціальні функції, до яких відно- сяться типові задачі діяльності
<i>Студенти повинні отримати знання щодо:</i> - сучасних уявлень про причини виникнення різних видів корозії будівельних матеріалів; - механізму протікання різних видів корозії. <i>Студенти повинні вміти:</i> - Оцінювати ступінь агресивності експлуатаційних середовищ; - Застосовувати нормативні документи, що регламентують вибір конструкційних матеріалів для конкретних умов експлуатації з метою забезпечення надійної їх роботи протягом всього періоду експлуатації; - Доцільно обґрунтовувати вибір способів захисту матеріалів та конструкцій від корозії.	Виробнича  Виробнича	Виконавча  Проектувальна Проектувальна  Виконавча

### 1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Захист будівельних конструкцій та споруд від агресивних дій з рішенням практичних задач: Навчальний посібник / В. І. Бабушкін, А. А. Плугін, І. Е. Казімагомедов, О. О. Скорик. – Харків: УкрДАЗТ, 2006. - 214 с.
2. Скороходов В. Д. Защита строительных материалов от биокоррозии: Учебное пособие / В. Д. Скороходов, С. И. Шестакова. – М., 2004. – 202 с.
3. Бабушкин В. И. Защита строительных конструкций от коррозии, старения и износа / В. И. Бабушкин. – Харьков: Вища школа, 1989. – 166 с.
4. Сафрончик В. И. Защита от коррозии строительных конструкций и технологического оборудования / В. И. Сафрончик. - Л.: Стройиздат, 1988. – 255 с.

5. Долговечность железобетона в агрессивных средах / С. Н. Алексеев, Ф. М. Иванов, С. Модры, П. Шиссль; Под ред. Ф. М. Иванова. – М.: Стройиздат, 1990. – 320 с.

### **1.5. Анотації програми навчальної дисципліни**

#### **Анотація програми навчальної дисципліни**

##### **Коррозія і захист будівельних матеріалів та конструкцій**

**Мета:** опанування сучасними уявленнями про причини виникнення різних видів корозії будівельних матеріалів та конструкцій та вміння грамотно використовувати способи їх захисту для забезпечення довговічності та надійності.

**Предмет:** процеси, що мають місце у структурі будівельних матеріалів під впливом агресивних факторів довкілля і їх взаємозв'язок з довговічністю та надійністю будівельних матеріалів і конструкцій.

**Зміст:** Найпоширеніші види корозії будівельних матеріалів та конструкцій і способи антикорозійного захисту.

#### **Аннотация программы учебной дисциплины**

##### **Коррозия и защита строительных материалов и конструкций**

**Цель:** овладение современными представлениями о причинах возникновения различных видов коррозии строительных материалов и конструкций и умение грамотно использовать способы их защиты для обеспечения долговечности и надежности.

**Предмет:** процессы, имеющие место в структуре строительных материалов под влиянием агрессивных факторов окружающей среды и их взаимосвязь с долговечностью и надежностью строительных материалов и конструкций.

**Содержание:** наиболее распространенные виды коррозии строительных материалов и конструкций и способы антикоррозионной защиты.

#### **Abstract of training course program**

##### **Corrosion and Protection of Building Materials and Structures**

**Purpose:** to improve educational qualification of civil engineering students by way of introduction to contemporary concepts of corrosion in structural materials and methods to protect them.

**Object:** processes running within the structure of building materials under action of aggressive environment factors and their connection to service life and reliability of building materials and structures.

**Table of contents:** introduction to contemporary concepts of corrosion in structural materials and methods of anti-corrosion protection.

## 2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 2.1 Структура навчальної дисципліни

«Корозія та захист будівельних матеріалів та конструкцій»

Таблиця 2.1 – Структура навчальної дисципліни за робочими навчальними планами другої вищої освіти

Призначення: підготовка бакалаврів	Напрямок, спеціальність, освітньо- кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
<b>Кількість кредитів, Відповідних ECTS – 1,5 Модулів -1 Змістових модулів – 3 Загальна кількість годин -54</b>	<b>Напрямок підготовки – 0921 (6.060101) - «Будівництво» Спеціальності - 7.092100 (6.06010103) – «Міське будівництво та господарство», 7.092100 (6.06010101)– «Промислове та цивільне будівництво» Освітньо-кваліфікацій- ний рівень - спеціаліст</b>	<b>Обов'язкова за вибором ХНАМГ Рік підготовки – 5-й Семестр – 9 Аудиторні заняття: 9 год. Лекції – 5 год. Практичні заняття – 4 год. Самостійна робота – 45 год. Від підсумкового контролю – залік</b>
<i>Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 50 % до 50 %</i>		

### 2.2. Тематичний план дисципліни

При вивченні дисципліни «Корозія і захист будівельних матеріалів та конструкцій» студенти повинні ознайомитися з програмою дисципліни, її структурою, методами і формами навчання, способами і видами контролю та оцінюванням знань.

Тематичний план дисципліни «Корозія і захист будівельних матеріалів та конструкцій» складається з трьох змістових модулів, кожен з яких поєднує в собі відносно окремий самостійний блок дисципліни, який логічно пов'язує кілька навчальних елементів.

Навчальний процес здійснюється в таких формах: лекційні, лабораторні роботи (або практичні заняття), самостійна робота студентів (для заочної форми навчання до самостійної форми входить контрольна робота). Завданням самостійної роботи студентів є отримання додаткової інформації для більш поглибленого вивчення дисципліни.

Зміст дисципліни розкривається в темах:

#### Модуль 1. Корозія і захист будівельних матеріалів та конструкцій

**ЗМ 1.1** Фізична, фізико-хімічна та хімічна корозія мінеральних будівельних матеріалів та антикорозійний захист



*Тема 1.* Фізико-хімічна характеристика експлуатаційних середовищ.

1. Характеристика природних рідких середовищ, промислових й стічних вод.
2. Газоповітряні середовища та аерозолі.
3. Тверді середовища та їх характеристика.

*Тема 2.* Механізм протікання фізичної та фізико-хімічної корозії. Способи захисту будівельних матеріалів.

1. Температурні деформації бетону. Явища усадки та набухання бетону. Морозне руйнування бетону.
2. Характеристика фізико-хімічної корозії.

*Тема 3.* Класифікація хімічної корозії будівельних матеріалів та захист від неї.

1. Корозія бетону першого виду та способи антикорозійного захисту.
2. Корозія бетонів другого виду: в кислотах, лугах та розчинах солей. Способи захисту.
3. Корозія бетонів третього виду. Захист бетонів.

**ЗМ 1.2** Електрохімічна корозія бетону, залізобетону та металів. Способи антикорозійного захисту.

*Тема 4.* Механізм протікання корозійних процесів залізобетону по електрохімічному механізму. Анодні і катодні реакції.

1. Умови протікання корозійних процесів залізобетону по електрохімічному механізму.
2. Анодні і катодні реакції. Способи антикорозійного захисту.

*Тема 5.* Поводження арматури в залізобетоні та способи її пасивації.

1. Умови виникнення корозії арматури в залізобетоні.
2. Способи пасивації арматури в залізобетоні. Механізм протікання електрохімічної корозії залізобетону та способи захисту.

*Тема 6.* Корозія металів та способи їх захисту.

1. Характеристика металів і сплавів як об'єктів корозії.
2. Класифікація видів корозії металів та способи їх захисту.

**ЗМ 1.3** Біологічна корозія будівельних матеріалів. Способи захисту

*Тема 7.* Мікробіологічна корозія бетону.

1. Механізм протікання мікробіологічної корозії бетону.
2. Способи захисту бетонних конструкцій від мікробіологічної корозії.

*Тема 8.* Біокорозія органічних будівельних матеріалів. Способи захисту.

1. Біокорозія полімерних та лакофарбових матеріалів та їх антикорозійний захист.
2. Біокорозія деревини. Вибір способів антикорозійного захисту.

## 2.3. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи спеціаліста

Таблиця 2.3 – Розподіл часу за модулями і змістовими модулями

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
<b>Модуль 1. Корозія та захист будівельних матеріалів та</b>	1,5/54	5	4	45
<b>ЗМ 1.1 Фізична, фізико-хімічна та хімічна корозія мінеральних будівельних матеріалів та антикорозійний</b>	1/36	3	2,5	30
<b>ЗМ 1.2 Електрохімічна корозія бетону, залізобетону та металів. Способи</b>	0,25/9	1	0,75	7,5
<b>ЗМ.1.3 Біологічна корозія будівельних матеріалів. Способи</b>	0,25/9	1	0,75	7,5

Таблиця 2.4 – Розподіл навчального часу лекційного курсу

№ п/п	Зміст	Кількість годин
<b>ЗМ 1.1 Фізична, фізико-хімічна та хімічна корозія мінеральних будівельних матеріалів та антикорозійний захист.</b>		3
1	Характеристика рідких, газоповітряних та твердих експлуатаційних середовищ.	1
2	Механізм протікання фізичної та фізико-хімічної корозії. Способи захисту будівельних матеріалів.	1
3	Види хімічної корозії будівельних матеріалів та способи захисту.	1
<b>ЗМ 1.2 Електрохімічна корозія бетону, залізобетону та металів. Способи антикорозійного захисту.</b>		1
4	Механізм протікання корозійних процесів залізобетону по електрохімічному механізму. Анодні і катодні реакції. Способи антикорозійного захисту.	0,5
5	Корозія металів та способи їх захисту.	0,5
<b>ЗМ.1.3 Біологічна корозія будівельних матеріалів. Способи захисту</b>		1
6	Біокорозія бетону, полімерних та лакофарбових матеріалів та їх антикорозійний захист.	0,5
7	Біокорозія деревини. Вибір способів антикорозійного захисту.	0,5
<b>Усього</b>		<b>5</b>

Таблиця 2.5 – Розподіл навчального часу практичних занять

Зміст лабораторних робіт		Кількість годин
<b>ЗМ 1.1</b> Фізична, фізико-хімічна та хімічна корозія мінеральних будівельних матеріалів та антикорозійний захист		
1	<u>Заняття № 1</u> Визначення глибинного показника корозії	1,5
2	<u>Лабораторна робота № 2</u> Визначення швидкості корозії	1
<b>ЗМ 1.2</b> Електрохімічна корозія бетону, залізобетону та металів. Способи антикорозійного захисту		
3	<u>Лабораторна робота № 3</u> Визначення стійкості металів.	0,75
<b>ЗМ.1.3</b> Біологічна корозія будівельних матеріалів. Способи захисту.		
4	<u>Лабораторна робота № 4</u> Використання нормативних документів для вибору захисту конструкцій з деревини.	0,75
<b>Усього</b>		<b>4</b>

## 2.4. Індивідуальні заняття

Навчальним планом при вивченні дисципліни «Корозія і захист будівельних матеріалів та конструкцій» передбачено виконання контрольної роботи (КР). Виконання КР необхідне для систематизації, закріплення та розширення теоретичних і практичних знань з дисципліни. КР дозволяє студентам опанувати необхідні знання щодо для визначення основних показників корозії, схеми приладів для визначення практичних характеристик корозійних процесів і способів їх запобігання.

Мета контрольної роботи – навчання студентів вмінню грамотно оцінювати агресивність різних агресивних середовищ за їх основними показниками і вибирати способи захисту за нормативними документами.

В процесі виконання КР студенти закріплюють отримані знання щодо оцінки витрат, пов'язаних з корозією і надання рекомендацій по захисту матеріалів або конструкцій в даному агресивному середовищі.

Контрольна робота виконується у 10 семестрі студентами заочної форми навчання. Приблизний обсяг контрольної роботи складає 10-15 сторінок, куди входять відповідь на теоретичне питання за конкретною темою та рішення чотирьох задач. Плановий обсяг індивідуальної роботи для студентів заочної форми навчання складає 20 годин.

**Тематика контрольної роботи** (завдання на виконання теоретичної і розрахункової частини видається викладачем):

Теоретична частина:

1. Способи забезпечення довговічності будівельних матеріалів.
2. Фізико-хімічна характеристика експлуатаційних середовищ.
3. Механізм процесів корозії мінеральних будівельних матеріалів і способи антикорозійного захисту.

4. Фізична і фізико-хімічна корозія бетону, способи антикорозійного захисту.
5. Види хімічної корозії та захист від них.
6. Умови протікання корозійних процесів залізобетону по електрохімічному механізму та способи їх усунення.
7. Корозія металів за їх захист.
8. Біологічна корозія будівельних матеріалів.

Розрахункова частина:

1. Визначення вологісного режиму приміщень.
2. Визначення ступеня агресивності ґрунтів на залізобетонні й металеві ферми і на огорожувальні конструкції.
3. Встановлення корозійної стійкості металів.
4. Визначення гранично допустимого коефіцієнту фільтрації портландцементного бетону.

## 2.5. Самостійна навчальна робота студентів

Таблиця 2.6 – Розподіл часу самостійної роботи

№ п/п	Форми самостійної роботи	Кількість годин
1	Підготовка для здачі тем практичних занять	10
2	Вивчення питань з лекційного курсу та підготовка до тестування за змістовими модулями	10
3	Виконання контрольної роботи	25
	Усього	45

### Контрольні запитання

*Тема 1. Фізико-хімічна характеристика експлуатаційних середовищ.*

1. Перелічіть види рідких середовищ, в яких слугують будівельні матеріали.
2. Наведіть основні характеристики рідких середовищ, які враховують при оцінці їх агресивності.
3. Характеристика природних поверхневих вод.
4. Характеристика природних підземних вод.
5. Характеристика стічних і промислових вод.
6. Наведіть приклади складових газоповітряних середовищ.
7. Які показники треба врахувати при будівництві об'єкта для оцінки газоповітряного середовища?
8. Як оцінити ступінь агресивності газоповітряного середовища?
9. Наведіть приклади твердих середовищ, де слугують будівельні матеріали.
10. Як оцінити ступінь агресивності твердого середовища?

*Тема 2. Механізм протікання фізичної та фізико-хімічної корозії. Способи захисту будівельних матеріалів.*

1. Наведіть фактори, що призводять до фізичної корозії.
2. До яких наслідків призводить фізична корозія?
3. Яким будівельним об'єктам або конструкціям притаманна корозія, викликана циклічними нагріванням і охолодженням?
4. Від чого залежать температурні деформації бетонів?
5. Який механізм фізичної корозії внаслідок циклічного насичення водою та висихання?
6. Механізм морозного руйнування бетону.
7. Вплив структури бетону на його морозостійкість.
8. Принципи проектування морозостійкого бетону.
9. Як впливає присутність солей при циклічному заморожуванні й розморожуванні бетону?
10. Як призначають марку за морозостійкістю для бетонів?
11. Заходи підвищення морозостійкості бетонів.
12. Причини виникнення сольової фізичної корозії.
13. Механізм протікання сольової фізичної корозії.
14. Заходи захисту від сольової фізичної корозії.
15. Механічний знос будівельних матеріалів, як різновид фізичної корозії.

*Тема 3. Класифікація хімічної корозії будівельних матеріалів та захист від неї.*

1. Дайте класифікацію хімічної корозії будівельних матеріалів.
2. Механізм корозії вилуговування.
3. Наведіть приклади первинного захисту від корозії вилуговування.
4. Наведіть приклади вторинного захисту від корозії вилуговування.
5. Механізм протікання вуглекисотної корозії.
6. Заходи захисту від вуглекисотної корозії.
7. Механізм протікання сірчаноокислої корозії.
8. Заходи захисту від сірчаноокислої корозії.
9. Механізм протікання магнезійної корозії.
10. Заходи захисту від магнезійної корозії.
11. Механізм корозійної дії органічних кислот.
12. Способи захисту від дії органічних кислот.
13. Механізм корозії у лужних середовищах.
14. Способи захисту бетону від дії лугів.

*Тема 4. Механізм протікання корозійних процесів залізобетону по електрохімічному механізму. Анодні і катодні реакції.*

1. У чому особливість корозії залізобетону?
2. Від чого залежить швидкість корозії арматури залізобетону?
3. Перелічіть умови протікання електрохімічної корозії залізобетону.
4. Поясніть механізм протікання електрохімічної корозії залізобетону.
5. Що є мірою швидкості електрохімічної корозії?

6. Як нестабільність фізико-хімічних властивостей бетону в залізобетоні впливає на процеси електрохімічної корозії?
7. Як впливає температура на процеси корозії залізобетону?
8. Наведіть приклади контракційних пар при корозії залізобетону.
9. Заходи захисту залізобетону від електрохімічної корозії.
10. Наведіть приклади об'єктів із залізобетону, які підпадають під вплив блукаючого струму.
11. Якими показниками оцінюють корозійний стан залізобетонних споруд, які підпадають під вплив блукаючого струму.
12. По яких складових залізобетону протікає струм і чому? Де анод і катод?
13. При яких умовах в залізобетонних конструкціях струм протікає по тілу бетону? До чого це призводить?
14. У чому полягає механізм протікання електрокорозії залізобетону?
15. Наведіть заходи захисту залізобетону від електрокорозії.

*Тема 5. Поводження арматури в залізобетоні та способи її пасивації.*

1. Чим пояснюється пасивність арматури в новому залізобетоні?
2. Яка роль інгібіторів? Наведіть приклади.
3. Наведіть способи захисту арматури в залізобетоні.
4. Що сприяє протіканню анодного процесу арматури?
5. Особливості катодного процесу арматури.
6. Як пасивність металу залежить від величини потенціалу?
7. Як склад оксидних плівок арматури впливає на процес корозії залізобетону?
8. Назвіть критичні значення рН, при яких ще зберігається пасивність арматури.

*Тема 6. Корозія металів та способи їх захисту.*

1. Наведіть види металоконструкцій, в яких може виникати електрохімічна корозія.
2. Механізм протікання електрохімічної корозії сталі.
3. У чому полягає процес поляризації?
4. Які внутрішні фактори впливають на швидкість корозії металів?
5. Які зовнішні фактори впливають на швидкість корозії металів?
6. Назвіть причини виникнення атмосферної корозії металів.
7. Особливості корозії металів у морському повітрі.
8. Захист металів від атмосферної корозії.
9. Причини виникнення підземної корозії металів.
10. Які фактори визначають інтенсивність підземної корозії металів.
11. Способи захисту металів від підземної корозії.
12. Особливості корозії металів у рідких середовищах.
13. Якими показниками характеризується агресивність води до металів?
14. Порівняйте ступінь агресивності води малої і великої жорсткості на метали.
15. Наведіть методи захисту металів від корозії в рідких середовищах.

16. Дайте характеристику анодних і катодних інгібіторів.
17. Механізм газової корозії металів.
18. Що таке процес ознезвуглерожування і як цьому протистояти?
19. Методи захисту металів від газової корозії.
20. Дайте визначення жаростійкості і жароміцності?
21. Чи підлягають метали корозії в середовищі неелектролітів?
22. Які домішки нафтопродуктів призводять до корозії металів?
23. Назвіть методи захисту металів від корозії в неелектролітах.
24. У чому полягає принцип катодного захисту металів?
25. У чому принцип протекторного захисту металів?

#### *Тема 7. Мікробіологічна корозія бетону.*

1. Які будівельні об'єкти зазнають ураження біокорозією?
2. Назвіть зовнішні ознаки біокорозії.
3. Назвіть фактори, що сприяють розвитку біокорозії.
4. В чому полягає механізм біокорозії, яка викликана мікроорганізмами?
5. У чому полягає механізм протікання біокорозії, яка викликана впливом дінітріфікуючих бактерій?
6. У чому полягає механізм протікання біокорозії, яка викликана впливом азотфіксуючих бактерій?
7. У чому полягає механізм протікання біокорозії, яка викликана впливом уролітичних бактерій?
8. У чому полягає механізм протікання біокорозії, яка викликана впливом тіонових бактерій?
9. Як пори року впливають на розвиток процесів біокорозії?
10. Особливості протікання біокорозії у трубах?
11. Наведіть методи пасивного захисту від біокорозії?
12. Наведіть методи активного захисту від біокорозії?
13. Особливості протікання біокорозії в градирнях.
14. Способи боротьби з біокорозією на підприємствах харчової промисловості?
15. Наведіть об'єкти ураження біокорозією на підприємствах харчової промисловості.
16. У чому полягає небезпека стічних вод підприємств харчової промисловості?
17. Наведіть заходи захисту будівельних матеріалів, які застосовують на підприємствах харчової промисловості.
18. Поясніть принцип впливу гідрофобізаторів на будівельні матеріали.
19. Дайте класифікацію гідроізоляційних будівельних матеріалів.

#### *Тема 8. Біокорозія органічних будівельних матеріалів. Способи захисту.*

1. Які компоненти полімерних будівельних матеріалів зазнають руйнування під впливом біокорозії?
2. Охарактеризуйте механізм біокорозії полімерних матеріалів.
3. Назвіть зовнішні признаки біокорозії полімерних матеріалів.

4. Наведіть заходи захисту полімерних матеріалів від біокорозії.
5. У чому полягає біокорозія герметиків і їх захист.
6. Назвіть види лакофарбової продукції, які зазнають руйнуючу дію біокорозії.
7. Наведіть приклади прямого і непрямого ураження лакофарбових матеріалів біокорозією.
8. Наведіть заходи захисту лакофарбових матеріалів від біокорозії.
9. Назвіть умови, що викликають біокорозію деревини.
10. Зовнішні ознаки біокорозії деревини.
11. Назвіть види грибів, які уражають будівельну деревину, які види уражень це викликає.
12. У чому полягає механізм руйнування деревини грибами?
13. Назвіть комах, які уражають будівельну деревину.
14. Назвіть заходи захисту деревини від біокорозії.
15. Назвіть конструкційні міри захисту деревини від біокорозії.
16. При яких умовах конденсується волога в деревині, які її різновиди?
17. Наведіть приклади систематичної конденсації вологи в деревних конструкціях?
18. Як запобігти зволоженню деревини при улаштуванні її підлоги?
19. У чому полягає хімічний захист деревини.
20. Назвіть вимоги до антисептиків.
21. Що таке пестициди, для чого їх застосовують?
22. Наведіть види пестицидів.
23. Яка кількість пестицидів називається бактерицидною?
24. Яка кількість пестицидів називається бактеріостатичною?
25. У чому полягає комплексний захист деревини і конструкцій з неї?

## 2.6. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Таблиця 2.7 – Види та засоби контролю за Модулем 1 для денної форми навчання

Види та засоби контролю	Розподіл балів, %
<b>Поточний контроль зі змістових модулів</b>	
ЗМ 1.1. Тестування	20 %
ЗМ 1.2. Тестування	20 %
ЗМ 1.3. Тестування	20 %
Лабораторні (практичні) роботи, захист робіт	5 %
<b>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1</b>	
Залік або тестування	35
Всього за Модулем 1.	100 %

Таблиця 2.8 – Види та засоби контролю за Модулем 1

<b>Види та засоби контролю</b>
<b>Підсумковий контроль</b>
Захист тем практичних робіт
Захист контрольної роботи
Залік



## 2.7. Методи та критерії оцінювання знань

Оцінювання знань, вмінь та навичок студентів враховує види занять, які згідно з програмою дисципліни «Корозія і захист будівельних матеріалів та конструкцій» передбачають лекційні, лабораторні (для спеціальності «Промислове та цивільне будівництво») або практичні (для спеціальності «Міське будівництво та господарство») заняття, самостійну роботу та виконання контрольної роботи (для заочної форми навчання).

Контрольні заходи для студентів денного навчання включають поточний і підсумковий контроль, для студентів заочного навчання - підсумковий контроль.

Перевірка і оцінювання знань студентів проводиться в таких формах:

- оцінювання виконання лабораторних (практичних) робіт;
- проведення контролю знань за змістовими модулями;
- проведення заліку.

Для оцінювання знань використовують чотирибальну національну шкалу та стобальну шкалу оцінювання ECTS. Згідно з Методикою переведення показників успішності знань студентів обидві оцінки можуть бути переведені у відповідну систему за шкалою (табл. 2.12).

Таблиця 2.12 - Шкала перерахунку оцінок результатів контролю знань студентів

Оцінка за національною шкалою	Визначення назви за шкалою ECTS	ECTS оцінка	% набраних балів
<b>ВІДМІННО</b>	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з незначними помилками	<b>A</b>	більше 90 – 100
<b>ДОБРЕ</b>	<b>Дуже добре</b> – вище середнього рівня з кількома помилками	<b>B</b>	більше 80 – 90 включно
	<b>Добре</b> – у загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	<b>C</b>	більше 70 – 80 включно
<b>ЗАДОВІЛЬНО</b>	<b>Задовільно</b> – непогано, але зі значною кількістю недоліків	<b>D</b>	більше 60 – 70 включно
	<b>Достатньо</b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	<b>E</b>	більше 50 – 60 включно
<b>НЕЗАДОВІЛЬНО</b>	<b>Незадовільно*</b> – потрібно попрацювати перед тим, як перездати тест	<b>FX*</b>	більше 26 – 50 включно
	<b>Незадовільно**</b> – необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням змістового модуля	<b>F**</b>	від 0 – 25 включно

\* з можливістю повторного складання;

\*\* з обов'язковим повторним курсом.

***Порядок здійснення поточного контролю виконання лабораторних (або практичних) робіт.***

Поточне оцінювання виконання лабораторних (або практичних) робіт здійснюється під час їх проведення і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами такого контролю є:

- підготовка до лабораторних (або практичних) робіт та якість ведення журналу виконання робіт, відвідування занять;
- виконання завдань безпосередньо на лабораторних (або практичних) заняттях;
- захист лабораторних (або практичних) робіт.

Оцінка знань студентів проводиться щодо кожної лабораторної роботи (або практичного заняття): при оцінюванні за національною шкалою - за 4-бальною системою або за системою «зараховано» або «не зараховано», за системою оцінювання за шкалою ECTS успішний захист всіх лабораторних (або практичних) робіт складає 5 % усієї кількості балів з дисципліни.

***Проведення контролю за змістовими модулями (ЗМ)*** - контроль рівня знань передбачає виявлення опанування студентом матеріалу лекційного модуля та вміння застосувати його для вирішення практичної ситуації і проводиться у вигляді письмової контрольної роботи (за білетами) або тестування – за вибором студента. Модульний контроль проводиться тричі - по закінченню кожного зі змістовних модулів.

Знання оцінюються за 4-бальною системою за національною шкалою (контрольна робота) або за системою оцінювання за шкалою ECTS (тестові завдання).

***Оцінювання виконання індивідуального завдання (КР).***

Якість виконання КР оцінюється за такими критеріями:

- самостійність виконання;
- логічність і послідовність викладення матеріалу;
- повнота розкриття теми (теоретична частина);
- проведення розрахунків при виконанні задач;
- обґрунтованість висновків;
- використання довідкової літератури;
- якість оформлення.

Знання оцінюються за 4-бальною системою за національною шкалою або за системою оцінювання за шкалою ECTS.

***Проведення підсумкового заліку.***

Умовою допуску до заліку є позитивні оцінки з поточного контролю знань за змістовими модулями, успішний захист тем лабораторних (або практичних) робіт для обох форм навчання та виконання індивідуального завдання (КР) для студентів заочного навчання.

Залік здійснюється в письмовій формі за контрольними запитаннями, які містять два теоретичні питання, або за тестовими завданнями (за вибором

студента), що дає можливість здійснити оцінювання знань студента з усієї дисципліни «Корозія і захист будівельних матеріалів та конструкцій».

Знання оцінюються за 4-бальною системою за національною шкалою (контрольні запитання) або за системою оцінювання за шкалою ECTS (тестові завдання).

## 2.8. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосовується
<b>1. Рекомендована основна навчальна література</b>		
1	Штарк И. Долговечность бетона / И. Штарк, В. Бернд: Пер. с нем. А. Тулганова; Под ред. П. Кривенко. – К. : Оранта, 2004. – 295 с.	ЗМ1.1
2	Бабушкин В. И. Защита строительных конструкций от коррозии, старения и износа / В. И. Бабушкин. – Харьков: Вища школа, 1989. – 166 с.	ЗМ1.1-ЗМ1.2
3	Москвин В. М. Коррозия бетона и железобетона, методы их защиты / В. М. Москвин, Ф. М. Иванов, С. Н. Алексеев, е, А. Гузеев. - М. : Стройиздат, 1980. – 536 с.	ЗМ1.2
4	Чехов А.П. Захист будівельних конструкцій від корозії / А. П. Чехов, В. М. Глущенко. - К.: Вища школа, 1994. – 213 с.	ЗМ1.1-ЗМ1.3
5	Чернявский В. Л. Адаптация бетона / В. Л. Чернявский; Днепропетровск: Изд-во «Нова ідеологія», 2002. – 115 с.	ЗМ1.1-ЗМ1.2
6	Герасимов В. В. Прогнозирование коррозии металлов / В. В. Герасимов. – М.: Металлургия, 1989. – 120 с.	ЗМ1.2
7	Дорофеев В. С. Технологическая поврежденность строительных материалов и конструкций: монография / В. С. Дорофеев, В. Н. Выровой. – Одесса.- Изд-во «Місто майстрів», 1998. – 165 с.	ЗМ1.3
<b>2. Додаткові джерела</b>		
8	Сафрончик В. И. Защита от коррозии строительных конструкций и технологического оборудования / В. И. Сафрончик. - Л.: Стройиздат, 1988. – 255 с.	ЗМ1.1-ЗМ1.3
9	Маттссон Э. Электрохимическая коррозия / Э. Маттссон. - Москва: Металлургия, 1991.– 155 с.	ЗМ1.2
10	Иванов Е. С. Ингибиторы коррозии металлов в кислых средах. Справочник / Е. С. Иванов. - Москва: Металлургия, 1986. – 173 с.	ЗМ1.2
11	Защита строительных конструкций от коррозии: Справочник строителя / Под ред. А. М. Орлова; М. : Стройиздат, 1991. – 255 с.	ЗМ1.2
<b>3. Методичне забезпечення</b>		
12	Кондращенко О. В. МВ для виконання лабораторних робіт, практичних занять, самостійної та контрольної робіт з дисципліни «Корозія і захист будівельних матеріалів та конструкцій» (для студентів 5 курсу денної і заочної форм навчання освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліст галузі знань 0601 «Будівництво та архітектура» напряму підготовки 0921 «Будівництво» / О. В. Кондращенко, А. А. Баранова; Харк. нац. акад.. міськ. госп-ва. – Х. : ХНАМГ, 2010. – 40 с.	ЗМ1.1-ЗМ1.3
<b>4. Ресурси інтернет</b>		
13	Цифровий репозиторій ХНАМГ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <a href="http://eprints/ksame/edu/ua">http://eprints/ksame/edu/ua</a>	

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**БОЛОТСЬКИХ** Олег Миколаєвич

Програма і робоча програма з дисципліни **«Корозія та захист будівельних матеріалів та конструкцій»** (для слухачів другої вищої освіти напряму підготовки 0921 (6.060101) - «Будівництво»)

Редактор: *З.І. Зайцева*

Комп'ютерна верстка: *І.О. Храпко*

План 2011, поз. 67 Р

---

Підп. до друку 28.03.2011 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60x84 1/16

Ум. друк. арк. 1,1

Зам. № 7009

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи: ДК №731 від 19.12.2001