



Національний університет
водного господарства
та природокористування

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

*Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури
Кафедра водопостачання, водовідведення та бурової справи*

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

_____ О.А. Лагоднюк

03-06-42

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «УТРИМАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД»

Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія» Спеціалізація

«Мости і транспортні тунелі»

За скороченим терміном навчання

WORK PROGRAM ON ACADEMIC DISCIPLINE «KEEPING ENGINEERING OBJECTS»

Specialty 192 «Building and Civil Engineering»

Specializations «Bridges and transport tunnels»

shortened training period



Робоча програма навчальної дисципліни «Утримання інженерних споруд» для студентів які навчаються за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія», спеціалізація «Мости і транспортні тунелі» за скороченим терміном навчання. Рівне: НУВГП, 2018. - 12 с.

Розробники: Трач Ю.П., старший викладач кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи

Протокол від «_6_»_вересня____2018 року №_1_

Завідувач кафедри _____ С.Ю. Мартинов
(підпис) (ініціали та прізвище)

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю
192 «Будівництва та цивільної інженерії»

Протокол від «_25_»_жовтня_2018 року № 1

Голова науково-
методичної комісії

Бабіч Є. М.



Вступ

Програма обов'язкової навчальної дисципліни «Утримання інженерних споруд» складена відповідно спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія», спеціалізації «Мости і транспортні тунелі», рівень вищої освіти бакалавр.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є формування теоретичних знань та практичних навичок при впровадженні антикорозійних заходів для забезпечення довговічності інженерних споруд.

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.

Анотація

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. 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.

Склад повітря в транспортній зоні тунелю, ступінь його забруднення суттєво впливає на здоров'я перебуваючих людей у ньому, на безперебійне функціонування постійного експлуатаційного обладнання та автоматичного управління. Тому забезпечення задовільно працюючої системи вентиляції має важливе значення в комплексних заходах утримання інженерних споруд.

Для забезпечення безпечного руху автомобілей, залізничного транспорту через тунелі необхідним є дотримання вимог до рівня та якості та рівня освітлення в них.

Ключові слова: корозія, тунель, вентиляція, освітлення.

Abstract

Provision of durability and corrosion resistance of building materials is laid at the stage of their production. In the course of operation, corrosion brings harm to materials, pollutes the environment by products of corrosion, reduces the reliability of structures, leads to a violation of the functions of various industrial and



technological systems, which affects the life support of society. Given the social significance of corrosion, it is important that each specialist in construction specialist, the protection of materials or structures in this aggressive environment.

The air composition in the tunnel transport zone, the degree of its pollution significantly affects the health of the people in it, the uninterrupted operation of permanent maintenance equipment and automatic control. Therefore, provision of a satisfactory operation of the ventilation system is essential in integrated measures for the maintenance of engineering disputes.

To ensure the safe movement of cars, rail transport through tunnels, it is necessary to meet the requirements for the level and quality of lighting in them depend on the level.

Keywords: corrosion, tunnel, ventilation, lighting.

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 3,0	Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво» Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»	Нормативна	
Модулів – 2	Спеціалізація «Мости і транспортні тунелі» за скороченим терміном навчання	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4-й	-
Загальна кількість годин - 90		Семестр	
		7-й	-
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 СРС - 58	Рівень вищої освіти: бакалавр	Лекції	
		16 год.	-
		Практичні	
		16 год.	-
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
58 год			
Вид контролю: залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить (%): для денної форми навчання 29 % та 71 %.



3. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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

Досягнення цієї мети забезпечується лекційними, практичними та індивідуальними заняттями з студентами, складання заліків й здійснення поточного контролю знань.

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;
- 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;
- розуміти та виконувати водовідвід, водовідлив та водопостачання в транспортних тунелях;
- розуміти особливості вимог до освітлення залізничних та автодорожніх тунелів, енергопостачання та електротехнічне обладнання в транспортних тунелях вміти здійснювати;
- оцінювати ступінь забруднення повітря у тунелі та орієнтуватися в основах проектування системи вентиляції.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- існуючі види корозії бетонних, залізобетонних та металевих конструкцій;
- основні антикорозійні заходи для бетонних, залізобетонних та металевих конструкцій;
- системи та устаткування вентиляції тунелів;
- методи розрахунку і засоби освітлення тунелів;
- методи оптимізації та методологію пошуку і вибору рішень технологічного утримання споруд.

вміти:

- використовувати отримані знання для визначення стану конструкцій;
- обирати методи пошуку рішень технологічного утримання;
- розв'язувати інженерні задачі, які пов'язані з утриманням та проведенням ремонту інженерних споруд.



4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1

Корозія мінеральних та металевих інженерних споруд

Тема 1. Довговічність будівельних конструкцій. Корозія мінеральних будівельних матеріалів та конструкцій.

Тема 2. Фізико-хімічна корозія бетону. Температурна деформація бетону, морозне руйнування. Корозія бетону першого виду. Засоби антикорозійного захисту.

Тема 3. Електрохімічна корозія залізобетону. Корозія металів. Протікання корозійних процесів залізобетону за електрохімічним механізмом. Засоби захисту залізобетону від електрокорозії.

Тема 4. Біологічна корозія інженерних споруд. Біокорозія металів. Мікробіологічна корозія бетону. Біокорозія органічних будівельних матеріалів.

Змістовий модуль 2

Освітлення та вентиляція транспортних тунелів

Тема 5. Захист транспортних тунелів від підземних вод, організація водовідводу, водовідливу та водопостачання. Загальні заходи водовідводу при експлуатації тунелів.

Тема 6. Освітлення, електротехнічне обладнання у транспортних тунелях. Штучне електроосвітлення в транспортних тунелях. Електропостачання та електрохімічне обладнання в транспортних тунелях.

Тема 7. Тунельне повітря і джерела погіршення його стану при експлуатації тунелів. Експлуатаційні вимоги до якості тунельного повітря. Вивчення можливості природного провітрювання транспортних тунелів.

Тема 8. Системи штучної вентиляції транспортних тунелів. Визначення об'єму вентиляції залізничних тунелів за загазованістю. Визначення об'єму вентиляції автодорожніх тунелів за загазованістю. Визначення об'єму вентиляції залізничних тунелів за теплонадлишками.

5. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	у тому числі				
Лекцій ні		практич ні	лабора торні	індиві дуальні	самост. робота	
Змістовний модуль 1. Корозія мінеральних та металевих інженерних споруд						
Тема 1. Довговічність будівельних конструкцій. Корозія мінеральних	10	2	2			6



будівельних матеріалів та виробів						
Тема 2. Фізико-хімічна корозія бетону. Засоби антикорозійного захисту	10	2	2			6
Тема 3. Електрохімічна корозія залізобетону. Корозія металів	12	2	2			8
Тема 4. Біологічна корозія інженерних споруд	10	2	2			6
Всього за змістовий модуль 1	42	8	8			26
Змістовий модуль 2. Освітлення та вентиляція транспортних тунелів						
Тема 5. Захист транспортних тунелів від підземних вод, організація водовідводу, водовідливу та водопостачання	12	2	2			8
Тема 6. Освітлення, електротехнічне обладнання у транспортних тунелях	12	2	2			8
Тема 7. Тунельне повітря і джерела погіршення його стану при експлуатації тунелів	12	2	2			8
Тема 8. Системи штучної вентиляції транспортних тунелів	12	2	2			8
Всього за змістовий модуль 2	48	8	8			32
Всього годин	90	16	16			58

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Оцінка агресивності експлуатаційних середовищ. Корозія у газоповітряних середовищах. Корозія у рідких середовищах. Корозія у твердих середовищах	2



2	Оцінка довговічності будівельних матеріалів. Корозія металів Хімічна корозія металів. Електрохімічна корозія металів	2
3	Організаційні заходи водовідведення, водовідливу та водопостачання при експлуатації тунелів	2
4	Розрахунок штучного освітлення в тунелях	2
5	Розрахунок можливості природного провітрювання тунелів	4
6	Розрахунок штучної вентиляції. Вибір вентиляційного обладнання	4
Всього		16

7. САМОСТІЙНА РОБОТА

Розподіл годин для самостійної роботи студентів денної форми навчання:

- підготовка до аудиторних занять - 1 год/1год занять (16 годин);
- підготовка до контрольних заходів - 6 год. на 1 кредит ЄКТС (18 годин);
- самостійна робота 24 години.

7.1. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Довговічність будівельних конструкцій. Корозія мінеральних будівельних матеріалів та виробів	8
2	Електрохімічна корозія залізобетону. Корозія металів. Біологічна корозія будівельних матеріалів	4
3	Захист транспортних тунелів від підземних вод, організація водовідводу, водовідливу та водопостачання	4
4	Освітлення у транспортних тунелях.	8



	Тунельне повітря і джерела погіршення його стану при експлуатації тунелів	
Всього		24

7.2 Оформлення звіту про самостійну роботу

Підсумком самостійної роботи над вивченням дисципліни „Утримання інженерних споруд” є складання письмового звіту за темами вказаними у п.7.1.

Загальний обсяг звіту визначається з розрахунку 0,25 сторінки на 1 год. самостійної роботи. Звіт включає план, вступ, основну частину, висновки, список використаної літератури та додатки.

Звіт оформлюється на стандартному папері формату А4 (210 x 297) з одного боку. Поля: верхнє, нижнє та ліве — 20 мм, праве — 10 мм. Звіт може бути рукописним або друкованим і виконується українською мовою.

Захист звіту про самостійну роботу відбувається у терміни, спільно обумовлені студентом і викладачем.

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час лекційного курсу застосовується слайдова презентація (у програмі Power Point), роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань.

На практичних заняттях вирішуються ситуаційні завдання, виконуються необхідні розрахунки, які передбачені темою практичного заняття.

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться у письмовій формі. Контрольні завдання за змістовим модулем включають тестові питання (25 тестів, одна правильна відповідь з чотирьох запропонованих) та дві задачі.

Контроль самостійної роботи проводиться:

з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;

з практичних занять – з допомогою перевірки виконаних завдань;

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінки.

10. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЩО ПРИСВОЮЄТЬСЯ СТУДЕНТАМ

Приклад розподілу балів, що присвоюються студентам (для заліку)

Поточне тестування та самостійна робота		Сума
Змістовий модуль №1	Змістовий модуль №2	



T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
10	10	10	10	15	15	15	15	
40				60				100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі форми навчальної діяльності	Для заліку
90 – 100	зараховано
82-89	
74-81	
64-73	
60-63	
35-59	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Комплекс методичного забезпечення навчального процесу містить такі матеріали:

- 03-05-60 Методичні вказівки для виконання розрахунково-графічної роботи «Взаємне розташування інженерних мереж» з дисципліни «Міські інженерні мережі» студентами спеціальності 6.092600 «Водопостачання та водовідведення» та 6.092602 Гідромеліорація / В.О. Шадура, В.П. Косінов – Рівне. – 21 с.;
- нормативні документи.

Для активізації аудиторних занять використовують комплект демонстраційних моделей, комплект плакатів.



11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

БАЗОВА

1. Барашиков А.Я. Оценка технического состояния строительных конструкций, зданий и сооружений./ А.Я. Барашиков, А.М. Малишев. – К.: НМЦ Держнаглядохоронпраці України, 1998. – 232с.
2. Признаки аварийного состояния несущих конструкций зданий и сооружений. Гроздов В.Г.: Изд-во Дон книга, 2000.- 41с.
3. Эксплуатация и реконструкция мостов и труб на автомобильных дорогах / В.С. Кирилов. – М.: Транспорт, 1971. – 194с
4. Бабушкін В.І., Плугін А.А., Казімагомедов І.Е., Скорик О.О. Захист будівельних конструкцій та споруд від агресивних дій з рішенням практичних задач. Навчальний посібник. – Харків, 2006. -214 с.
5. Скороходов В.Д., Шестакова С.И. Защита строительных материалов от биокоррозии. Учебное пособие. – М., 2004. – 202 с. 3.
6. Чехов А.П., Глущенко В.М. Захист будівельних конструкцій від корозії. - К., 1994.
7. Експлуатація і реконструкція мостів / Н.Є. Страхова та ін./ - К.: Транспортна академія України, 2000. – 384с.
8. Лучко Й.Й. Методи дослідження та випробування будівельних матеріалів і конструкцій. /Й.Й. Лучко, П.М. Коваль, М.Л. Дем'ян. – Львів: Каменяр, 2001. – 433с.

ДОПОМІЖНА

1. ДБН В.2.3-6:2009 «Мости та труби. Обстеження і випробування» - Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 63с.
2. ДСТУ-Н Б В.2.3-23:2009 «Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів» - Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 53с.
3. ДБН В.2.3-14: 2006 «Споруди транспорту. Мости та труби. Правила проектування» – Київ.: МБАЖКГ, 2006. – 359с.
4. ДБН В.2.3-22: 2009 «Споруди транспорту. Мости і труби. Основні вимоги проектування» - Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 73с.
5. ТР – 218 – 060 – 2000. По влаштуванню гідроізоляційного захисту прольотних будов автодорожніх мостів і шляхопроводів із бітумнополімерних рулонних мембран. – К. : ДерждорНДІ, 2000. – 65с.
6. Технологические правила ремонта каменных, бетонных и железобетонных конструкций эксплуатируемых мостов /МПС России М. : Транспорт, 1997. – 87с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Нормативно-правова база Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України /[Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://www.minregion.gov.ua/base-law/>.



2. Законодавство України. Закон від 08.09.2005 №2862-IV («Про автомобільні дороги»). - Режим доступу:
<http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/2862-15>.

3. Цифровий репозиторій Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна/ [Електронний ресурс]. - Режим доступу:
<http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/568>.

4. Цифровий репозиторій Національного університету водного господарства та природокористування. - Режим доступу:
<http://ep3.nuwm.edu.ua/view/shufr/>



Розробник
ст., викладач, к.т.н.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Трач Ю.П.