



Національний університет
водного господарства та
природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут водного господарства та
природооблаштування
Кафедра гідротехнічного будівництва та гідравліки

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи
О.А. Лагоднюк
« ____ » _____ 2019 р.

01-04-30



Національний університет
водного господарства
та природокористування

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

Гідротехнічні споруди: греблі на скельній основі
Hydraulic engineering structures: dams on a rocky basis

Спеціальність Specialty	192 «Будівництво та цивільна інженерія» 192 «Building and Civil Engineering»
Спеціалізація Specialization	Гідротехнічне будівництво зі скороченим терміном навчання Hydraulic Engineering Construction with a shorter term of study

Рівне – 2019



Робоча програма навчальної дисципліни «Гідротехнічні споруди: греблі на скельній основі» для студентів 2 року підготовки, які навчаються за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія», спеціалізацією «Гідротехнічне будівництво» зі скороченим терміном навчання. Рівне: НУВГП, 2019. 16 с.

Розробники:

Ніколайчук О.М., к.т.н., доцент кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки

Протокол від «28» грудня 2018 року, № 5

Завідувач кафедри _____ Шинкарук Л.А.

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»

Протокол від «29» січня 2019 року, №3

Голова науково-методичної комісії _____ Хлапук М.М.

© Ніколайчук О.М., 2019

© НУВГП, 2019



ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Гідротехнічні споруди: греблі на скельній основі» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів, які навчаються за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія», спеціалізацією «Гідротехнічне будівництво» зі скороченим терміном навчання.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Гідротехнічні споруди: греблі на скельній основі» є набуття студентами теоретичних знань та практичних навичок з питань проектування, будівництва, експлуатації і досліджень гребель на скельній основі при використанні таких гребель для розв'язання різноманітних водогосподарських задач та раціонального використання водних ресурсів.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальна дисципліна «Гідротехнічні споруди: греблі на скельній основі» є складовою частиною циклу фундаментальних дисциплін для підготовки студентів за спеціалізацією «Гідротехнічне будівництво» (скорочений термін навчання). Вивчення дисципліни «Гідротехнічні споруди: греблі на скельній основі» передбачає попереднє отримання і наявність ґрунтовних знань за суміжними дисциплінами, що передують вивченню зазначеної дисципліни, такими як «Гідравліка», «Інженерна геологія і механіка ґрунтів», «Інженерна гідрологія», «Опір матеріалів та будівельна механіка», «Будівельні матеріали», «Будівельні конструкції» «Гідротехнічні споруди». Дисципліни, що будуть вивчати студенти супутньо із зазначеною дисципліною наступні: «Проектування та будівництво гідроелектростанцій», «Організація і технологія будівельних робіт», «Енерго та ресурсозбереження в будівництві», «Математичні методи і моделі», «Основи автоматизованого проектування гідротехнічних споруд».

Крім вивчення вищезазначених дисциплін передбачається цілеспрямована робота студентів над вивченням спеціальної літератури, активна роботи на лекціях, практичних заняттях, під час самостійної роботи та виконання індивідуальних задач.

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



Анотація

Повсякденна інженерна практика чітко засвідчує, що спеціалістам в галузі гідротехнічного будівництва досить часто доводиться вирішувати різноманітні задачі, пов'язані з проектуванням, будівництвом і експлуатацією гребель на скельній основі, до яких відносять: масивні гравітаційні греблі класичного профілю, греблі з розширеними швами, греблі з порожниною біля основи, греблі з порожниною заповненою баластом, греблі з екраном на напірній грані, анкерні греблі.

Дисципліна «Гідротехнічні споруди: греблі на скельній основі» є однією з тих дисциплін, які формують бакалаврів за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія», спеціалізацією «Гідротехнічне будівництво» зі скороченим терміном навчання.

Дисципліна «Гідротехнічні споруди: греблі на скельній основі» має міждисциплінарний характер, який використовує сучасні технології навчання в поєднанні дисциплін фахової підготовки студентів з курсами гуманітарного циклу.

Ключові слова: гравітаційна гребля, греблі на скельній основі, гребінь греблі, міцність греблі, стійкість греблі.

Abstract

Everyday engineering practice clearly shows that specialists in the field of hydraulic engineering often have to solve a variety of tasks related to the design, construction and operation of dams on a rock basis, which include: massive gravity dam of the classical profile, dam with extended seams, dam with a cavity at the base, a dam with a cavity filled with ballast, a dam with a screen on a pressure head, anchor dam.

Discipline "Hydraulic engineering structures: dams on a rocky basis" is one of those disciplines, which form bachelors in specialty 192 "Construction and civil engineering", specialization "Hydrotechnical construction" with a shorter term of study.

Discipline "Hydraulic engineering structures: dams on a rocky basis" has a multidisciplinary character, which uses modern training technologies in a combination of the disciplines of professional training of students with courses in the humanitarian cycle.

Key words: gravitational dam, dams on the rock, comb dam, strength of the dam, stability of the dam.



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6,0	Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»	За вибором	
	Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»		
Модулів – 2	Спеціалізація «Гідротехнічне будівництво» зі скороченим терміном навчання	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		2-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – курсовий проект		Семестр	
Загальна кількість годин – 180		4-й	4-й
		Лекції	
		36	2
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,5 самостійної роботи студента – 9,9	Рівень вищої освіти: 1 – бакалаврський	Практичні	
		40	16
		Самостійна робота	
		104	162
		В тому числі індивідуальне завдання: курсовий проект – 36 год.	
		Форма контролю: екзамен, КП екзамен, КП	

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 33% до 67%;

для заочної форми навчання – 10% до 90%.



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Гідротехнічні споруди: греблі на скельній основі» є формування в майбутніх бакалаврів, що навчаються за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія», спеціалізацією «Гідротехнічне будівництво» зі скороченим терміном навчання, теоретичних знань та практичних навичок з питань проектування, будівництва, експлуатації і досліджень гребель на скельній основі при використанні таких гребель для розв'язання різноманітних водогосподарських задач та раціонального використання водних ресурсів.

Завдання вивчення навчальної дисципліни полягає в наступному: за результатами вивчення навчальної дисципліни студенти повинні **знати**:

- питання проектування, будівництва та експлуатації гребель на скельній основі;
- принципи технології та організації будівельних робіт, що впливають на вибір типу та конструкції гребель на скельній основі;
- технічну і нормативну літературу;
- технологію ремонтних робіт при відновленні гребель на скельній основі.

вміти:

- компетентно і відповідально вирішувати сукупність характерних комплексних професійних задач за відповідними видами їх діяльності;
- формувати і розв'язувати задачі, пов'язані з використанням водних ресурсів і проектуванням, будівництвом, експлуатацією і дослідженням гребель на скельній основі;
- використовуючи результати вишукувальних робіт, обчислювальну техніку та діючі методики і нормативні документи виконувати гідравлічні, фільтраційні, статичні та інші інженерні розрахунки елементів гребель на скельній основі;
- проектувати греблі на скельній основі, виконуючи всі необхідні розрахунки, для обґрунтування і пошуку ефективних компоновочних і конструктивних рішень;
- оцінювати стан гребель на скельній основі, які знаходяться в експлуатації з метою встановлення необхідності проведення поточних та капітальних ремонтів.



Модуль 1

Змістовий модуль 1

Тема 1. Загальні відомості про бетонні гравітаційні греблі на скельних основах.

Класифікація бетонних гравітаційних гребель. Форми поперечних перерізів. Розрахунковий теоретичний профіль бетонної гравітаційної греблі. Економічний профіль греблі. Реальні профілі гравітаційних гребель.

Тема 2. Матеріали для бетонних гравітаційних гребель. Скельні основи і спряження бетонних гребель із скельною основою.

Загальні відомості про гідротехнічний бетон. Характеристика і класифікація скельних і напівскельних порід. Врахування умов залягання порід при проектуванні бетонних гребель. Вимоги до скельних основ бетонних гребель. Спряження бетонних гребель із скельною основою.

Тема 3. Конструкції масивних бетонних гравітаційних гребель на скельних основах і схеми розрізки на блоки бетонування.

Зонування бетону в тілі греблі. Гребінь глухої греблі. Конструктивні шви і ущільнення. Дренаж та оглядові галереї в тілі греблі. Облицювання граней греблі. Схеми розрізки на блоки бетонування.

Змістовий модуль 2

Тема 4. Водоскидні гравітаційні греблі.

Основні види водоскидів і розрахункові витрати. Розрахунки пропускної спроможності водозливів, глибинних отворів, сифонів. Енергія потоку і режими спряження б'єфів. Конструктивні особливості водоскидних гребель.

Тема 5. Навантаження на бетонні греблі.

Діючі навантаження та їх класифікація. Визначення навантажень що діють на греблю. Сейсмічні навантаження на бетонні гравітаційні греблі.

Тема 6. Розрахунки міцності та стійкості масивних бетонних гравітаційних гребель.

Загальні відомості про розрахунки міцності і стійкості бетонних гравітаційних гребель. Розрахунки міцності масивних бетонних гравітаційних гребель методом опору матеріалів. Розрахунки стійкості масивних бетонних гравітаційних гребель на скельних основах.



4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	всього го	у тому числі				всього го	у тому числі			
		л	пр.	інд.	с.р.		л	пр.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
Змістовий модуль 1										
Тема 1. Загальні відомості про бетонні гравітаційні греблі на скельних основах	20	4	4	-	10	20	-	2	-	20
Тема 2. Матеріали для бетонних гравітаційних гребель. Скельні основи і спряження бетонних гребель із скельною основою.	35	4	8	-	12	35	-	2	-	20
Тема 3. Конструкції масивних бетонних гравітаційних гребель на скельних основах і схеми розрізки на блоки бетонування.	35	8	8	-	12	35	1	4	-	22
Разом за змістовим модулем 1	90	16	20		34	90	1	8		62
Тема 4. Водоскидні гравітаційні греблі.	30	4	4	-	10	30	1	2	-	20
Тема 5. Навантаження на бетонні греблі.	30	8	8	-	12	30	-	2	-	20



Тема 6. Розрахунки міцності та стійкості масивних бетонних гравітаційних гребель.	30	8	8		12	30		4		24
Разом за змістовим модулем 2	90	20	20	-	34	90	1	8	-	64
Модуль 2										
ІНДЗ Курсовий проект	-	-	-	36	-	-	-	-	36	-
Усього годин	180	36	40	36	68	180	2	16	36	126

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	4
1.	Тема 1. Природні умови району будівництва гідровузла та компоновка гідровузла	4	-
2.	Тема 2. Поперечний профіль і конструктивні елементи профілю глухої греблі.	4	2
3	Тема 3. Розрахунок відмітки гребеня глухої греблі.	4	2
3.	Тема 4. Спряження греблі з основою та берегами	4	2
5.	Тема 5. Конструювання профілю і конструктивні елементи водозливної греблі.	4	2
6.	Тема 6. Гідравлічний розрахунок водозливної греблі.	4	2
7.	Тема 7. Визначення навантажень які діють на греблю	8	2
8.	Тема 8. Перевірка міцності масивної бетонної гравітаційної греблі	4	2
9.	Тема 9. Розрахунок стійкості греблі на зеув	4	2
Всього		40	16



6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів **денної** форми навчання:

16 годин – опрацювання матеріалу лекцій, що прочитані;

16 годин – підготовка до практичних занять;

16 годин – підготовка до контрольних заходів;

56 годин – опрацювання окремих тем програми або їх частин, які не викладаються під час аудиторних занять.

Розподіл годин самостійної роботи для студентів **заочної** форми навчання:

8 години – опрацювання матеріалу лекцій, що прочитані;

20 годин – підготовка до практичних занять;

20 годин – підготовка до контрольних заходів;

114 години – підготовка питань, які не розглядаються під час аудиторних занять.

6.1. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Короткий зміст	Кількість годин	
			денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	4	
1.	Тема 1. Загальні відомості про бетонні гравітаційні греблі на скельних основах.	Реальні профілі гравітаційних гребель.	16	26
2.	Тема 2. Матеріали для бетонних гравітаційних гребель. Скельні основи і спряження бетонних гребель із скельною основою.	Вимоги до скельних основ бетонних гребель.	16	26
3.	Тема 3. Конструкції масивних бетонних гравітаційних гребель на скельних основах і	Облицювання граней греблі.	18	26

	схеми розрізки на блоки бетонування.			
4.	Тема 4. Водоскидні гравітаційні греблі.	Конструктивні особливості водоскидних гребель.	18	28
5.	Тема 5. Навантаження на бетонні греблі.	Методи розрахунку сейсмостійкості споруд	18	28
6.	Тема 6. Розрахунки міцності та стійкості масивних бетонних гравітаційних гребель.	Розрахункові схеми гребель	18	28
Всього годин			104	162

7. Індивідуальне навчально-дослідне завдання (курсний проект)

Індивідуальне навчально-дослідне завдання передбачене навчальним планом у вигляді курсового проекту, на виконання якого відводиться 36 годин навчального навантаження.

Курсовий проект виконується кожним студентом за індивідуально отриманим завданням. Зміст роботи передбачає застосування отриманих теоретичних знань та навичок щодо питань проектування, будівництва, експлуатації і досліджень гребель на скельній основі при використанні таких гребель для розв'язання різноманітних водогосподарських задач та раціонального використання водних ресурсів.

Обсяг курсового проекту включає пояснювальну записку (орієнтовно 40 сторінок формату А4) та графічну частину (формат А1).

Тема курсового проекту: «Висока бетонна гравітаційна гребля на скельній основі»

Зміст курсового проекту:

№з/п	Вступ
1	Аналіз природних умов, вибір створу і компоновка гідровузла
1.1	Характеристика природних умов
1.2	Вибір створу і компоновка гідровузла



2	Конструювання глухої греблі
2.1	Поперечний профіль і конструктивні елементи профілю глухої греблі
2.2	Спряження греблі з основою і берегами
3.	Конструювання і гідравлічний розрахунок водозливної греблі
3.1	Конструювання профілю і конструктивні елементи водозливної греблі
3.2	Гідравлічний розрахунок водозливної греблі
4	Розрахунки міцності і стійкості греблі
4.1	Експлуатаційний та розрахунковий випадки
4.2	Визначення навантажень які діють на греблю
4.3	Перевірка міцності і стійкості греблі
	Список літератури

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни «Гідротехнічні споруди: греблі на скельній основі» використовуються інформаційно-ілюстративний метод навчання з застосуванням:

- лекцій з використанням логічно-структурних схем, у супроводі плакатів, слайдів, фотографій, мультимедійних презентацій;
- практичних занять шляхом розв'язуванням практичних задач за індивідуальними вихідними даними наданими для кожного студента, з використанням персональних комп'ютерів з відповідним програмним забезпеченням;
- вивчення та аналіз реальних проектів гребель на скельній основі виконаних проектними організаціями.
- індивідуального навчально-дослідницького завдання у вигляді курсового проекту, що виконується студентами самостійно під керівництвом викладача.

Для досягнення мети і завдань вивчення дисципліни студентам надаються індивідуальні консультації, проводяться пояснення окремих питань, бесіди, дискусії, проводяться екскурсії в гідротехнічну лабораторію.

9. Методи контролю

Контроль роботи студентів проводиться за такими видами робіт: з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;



з практичних занять – з допомогою перевірки виконаних завдань; за самостійною роботою – з допомогою перевірки та захисту звіту самостійної роботи.

Підсумковий контроль знань відбувається за змістовим модулем (в кінці кожного змістового модуля) та на екзамені.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінки.

Контроль виконання курсового проекту включає поточний контроль за виконанням розрахунків за розділами та захист.

Усі форми контролю включено до 100 - бальної шкали.

Контроль виконання курсового проекту включає поточний контроль за виконанням розрахунків за розділами та захист.

Оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних заняттях, результати самостійної роботи студентів) проводиться за такими критеріями:

1. Розрахункові завдання, задачі, (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.

2. Ситуаційні вправи, конкретні ситуації та інші завдання творчого характеру (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково, висновки не аргументовані і не конкретні, звіт підготовлено недбало;

60% – завдання виконано повністю, висновки містять окремі недоліки, судження студента не достатньо аргументовані, звіт підготовлено з незначним відхиленням від вимог;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки не системного характеру;

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



10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1 (до 30 балів)			Змістовий модуль 2 (до 30 балів)				
T1	T2	T3	T4	T5	T6		
10	10	10	10	10	10	40	100

T1, T2...T6 — теми змістового модуля.

Виконання курсового проекту

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 40	до 20	до 40	100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
		Екзамен, КП
90–100		відмінно
82–89		добре
74–81		
64–73		
60–63		зараховано
35–59		незадовільно з можливістю повторного складання
0–34		незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення дисципліни «Гідротехнічні споруди: греблі на скельній основі» включає:

1. Гідротехнічні споруди. **Навчальний посібник** / М. Хлапук, Л. Шинкарук, А. Дем'янюк, О. Дмитрієва: Нац. ун-т вод. госп-ва та



природокористування. – Рівне: НУВГП, 2013. – 241с. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1758/>

2. Хлапук М.М., Щодро О.Є., Ніколайчук О.М., Шинкарук Л.А., Безусьяк О.В. // **Навчальний посібник** «Лабораторний практикум з гідротехнічних споруд». – Рівне: НУВГП, 2017. – 105 с. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/8228>

12. Рекомендована література

Базова

1. Гидротехнічні споруди: Підручник/ За ред. А.Ф. Дмитрієва – Рівне: РДТУ, 1999. – 328 с.

2. Гидротехнические сооружения: Учебник в двух частях/ Под ред. М.М Гришина – М: Высшая школа, 1979. – 825 с.

3. Чугаев Р.Р. Гидротехнические сооружения: Учебник в двух частях – М: Агропромиздат, 1985. – 623с.

4. ДБН В.2.4-3:2010. Гидротехнічні, енергетичні та меліоративні системи і споруди, підземні гірничі виробки гідротехнічні споруди. основні положення. Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – К., 2010. – 37с. – Режим доступу: <http://dbn.at.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-802>.

Допоміжна

1. Вошинин А.П., Гришин М.М., Лихачов В.П. и другие. Проектирование речных гидроузлов на скальных основаниях. Учебное пособие. -М: "Энергия", 1967.-264 с.

2. Гришин М.М., Розанов Н.П., Белый Л.Д. и другие. Бетонные плотины на скальных основаниях. Учебное пособие.-М: Стройиздат, 1975.-352 с.

3. Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика: / Под ред. Недриги В.П. – М: Стройиздат, 1983.- 543 с.

4. Кавешников Н.Т. Эксплуатация и ремонт гидротехнических сооружений: Учебник.- М: Агропромиздат, 1989.-272 с.

5. Кириенко И.И, Химерик Ю.Л. Гидротехнические сооружения: Учебное пособие.-К: Вища школа, 1987.- 254 с.

6. Ничипорович А.А. Плотины из местных материалов: Учебное пособие.-М:Стройиздат, 1973.-328 с.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

13. Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75)/[Електронний ресурс].–Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka> <http://nuwm.edu.ua/MySQL/>

2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.lib.rv.ua/>

3. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cbs.rv.ua/>

4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/>



Національний університет
водного господарства
та природокористування