



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.

01-04-43

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

**ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРАХУНКИ ГІДРОТЕХНІЧНИХ
СПОРУД**

**DESIGN AND CALCULATION OF HYDRAULIC ENGINEERING
STRUCTURES**

(назва навчальної дисципліни)/(name of the discipline)

Спеціальність 194 “Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології”

Specialty 194 “Hydrotechnical construction, water engineering and water technologies”

(шифр та назва спеціальності)/(code and name of the specialty)

Освітня програма Гідротехнічне будівництво

Specialty Hydrotechnical construction

(назва ОП)/(name of the EP)



ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Проектування та розрахунки гідротехнічних споруд» складена для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, які навчаються за освітньою програмою «Гідротехнічне будівництво» спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології».

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Проектування та розрахунки гідротехнічних споруд» 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 «Проектування та розрахунки гідротехнічних споруд» є складовою частиною циклу дисциплін професійної підготовки студентів за освітньою програмою «Гідротехнічне будівництво» спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології». Вивчення дисципліни «Проектування та розрахунки гідротехнічних споруд» 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 вивчають студенти супутньо із зазначеною дисципліною наступні: «Основи технічної експлуатації водогосподарських споруд та систем», «Організація і технологія водогосподарського будівництва», «Основи економіки водного господарства».

Крім вивчення вищезазначених дисциплін передбачається цілеспрямована робота студентів над вивченням спеціальної літератури, активна робота 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 «Проектування та розрахунки гідротехнічних споруд» є однією з тих дисциплін, які формують бакалаврів за освітньою програмою «Гідротехнічне будівництво» спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво водна інженерія та водні технології».

Дисципліна «Проектування та розрахунки гідротехнічних споруд» 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.

The discipline "Design and Calculation of Hydraulic Engineering Structures" is one of those disciplines that form bachelors in the educational program "Hydrotechnical Construction" specialty 194 "Hydraulic Engineering Hydraulic Engineering and Water Technology".

The discipline "Design and Calculation of Hydraulic Engineering Structures" is interdisciplinary in nature, which uses modern teaching technologies in combination of students' professional training courses with courses in the humanities.

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



Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,0	Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»	За вибором	
	Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»		
Модулів – 2	Спеціалізація «Гідротехнічне будівництво»	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		4-й	5-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – не заплановано		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		8-й	9-й
		Лекції	
		18	2
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4,5 самостійної роботи студента – 9,9	Рівень вищої освіти: 1 – бакалаврський	Практичні	
		30	10
		Самостійна робота	
		72	108
		Індивідуальне завдання: не заплановано	
		–	
Форма контролю:			
залік	залік		

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 «Проектування та розрахунки гідротехнічних споруд» є формування у здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня, що навчаються за освітньою програмою «Гідротехнічне будівництво», спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» 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 та 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. Основи гравітаційних гребель. Конструкція глухої гравітаційної греблі. Шви греблі та їх ущільнення. Дренаж тіла греблі. Поздовжні і поперечні оглядові галереї. Протифільтраційна завіса. Дренаж основи.

Тема 2. Конструкція водозливної гравітаційної греблі

Форми водозливних оголовків практичного профілю. Бики водозливної греблі. Спряження водозливної грані греблі з дном нижнього б'єфу. Зонування бетону в тілі греблі. Реальні профілі гребель.

Тема 3. Розрахунок міцності гравітаційних гребель

Сили і навантаження що діють на гідротехнічні споруди та принципи їх розрахунку. Класифікація діючих сил і навантажень. Поєднання діючих сил та навантажень. Економічний профіль греблі.

Тема 4. Розрахунок міцності гравітаційних гребель елементарним методом

Визначення нормальних напружень по горизонтальних перетинах (площадках) за методом опору матеріалів. Розрахунок дотичних і нормальних напружень. Розрахунок головних напружень. Умови міцності бетонних гравітаційних гребель.

Тема 5. Розрахунок стійкості гравітаційних гребель на скельних основах

Види порушення рівноваги споруд. Розрахунок стійкості гребель проти зсуву. Плоский зсув при горизонтальній підшві греблі. Плоский зсув при похилій підшві. Зсув при ломаній (зубчатій) підшві греблі. Зсув при наявності зуба зі сторони верхової грані. Розрахунок стійкості споруд на перекидання. Розрахунок стійкості споруд на спливання.

Змістовий модуль 2

Тема 6. Аркові греблі, їх класифікація

Класифікація аркових гребель. За коефіцієнтом стрункості. За формою створу. За окресленням напірної грані. За відносною шириною долини або коефіцієнтом створу.

Тема 7. Конструкція аркових гребель

Реальні профілі аркових гребель. Спряження греблі з берегами (контурний шов). Розрахунки міцності аркових гребель методом незалежних арок.



Тема 8. Бетонні і залізобетонні контрфорсні греблі

Ідея створення контрфорсних гребель та їх класифікація. Зовнішній вигляд контрфорсних гребель: масивно-контрфорсна з плоским перекриттям, з плоским перекриттям і фундаментною плитою, з арковим перекриттям (багатоаркова). Конструкція масивно-контрфорсних гребель. Форми контрфорсів та їх оголовків.

Тема 9. Контрфорсні греблі з плоским перекриттям

Типи контрфорсних гребель з плоским перекриттям. Контрфорсні греблі з арковим перекриттям.

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	12	2	2	-	6	12	2	-	-	10
Тема 2. Конструкція водозливної гравітаційної греблі	12	2	2	-	6	12	-	2	-	10
Тема 3. Розрахунок міцності гравітаційних гребель	12	2	4	-	8	12	-	2	-	12
Тема 4. Розрахунок міцності гравітаційних гребель елементарним методом	12	2	2	-	8	12	-	2	-	12
Тема 5. Розрахунок стійкості гравітаційних гребель на скельних основах	12	2	4	-	8	12	-	-	-	12
Разом за змістовим модулем 1	60	10	14	-	36	60	2	6	-	56



Змістовий модуль 2

Тема 6. Аркові греблі, їх класифікація	14	2	4	-	8	14	-	2	-	12
Тема 7. Конструкція аркових гребель	14	2	4	-	8	14	-	2	-	12
Тема 8. Бетонні і залізобетонні контрфорсні греблі	16	2	4	-	10	16	-	-	-	14
Тема 9. Контрфорсні греблі з плоским перекриттям	16	2	4	-	10	16	-	-	-	14
Разом за змістовим модулем 2	60	8	16	-	36	60	-	4	-	52
Усього годин	120	18	30	-	72	120	2	10	-	108

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	2	-
2.	Тема 2. Поперечний профіль і конструктивні елементи профілю глухої греблі.	2	2
3.	Тема 3. Розрахунок відмітки гребеня глухої греблі.	2	2
4.	Тема 4. Спряження греблі з основою та берегами	2	-
5.	Тема 5. Конструювання профілю і конструктивні елементи водозливної греблі.	2	-
6.	Тема 6. Гідравлічний розрахунок водозливної греблі.	4	-
7.	Тема 7. Визначення навантажень які діють на греблю	4	2
8.	Тема 8. Перевірка міцності масивної бетонної гравітаційної греблі	4	2
9.	Тема 9. Розрахунок стійкості греблі на зсув	4	2
Всього		26	10



6. Самостійна робота

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

12 годин – опрацювання матеріалу лекцій, що прочитані;

12 годин – підготовка до практичних занять;

12 годин – підготовка до контрольних заходів;

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

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

14 години – опрацювання матеріалу лекцій, що прочитані;

14 годин – підготовка до практичних занять;

14 годин – підготовка до контрольних заходів;

66 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.	18	26
2.	Тема 2. Загальні питання розрахунку міцності та стійкості гравітаційних гребель .	Економічний профіль греблі.	18	26
3.	Тема 4. Бетонні та залізобетонні контрфорсні греблі.	Контрфорсні греблі з арковим перекриттям.	20	28
4.	Тема 5. Аркові греблі.	Реальні профілі аркових гребель	20	28
Всього годин			76	108



7. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Індивідуальне навчально-дослідне завдання не заплановано.

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни «Проектування та розрахунки гідротехнічних споруд» 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.

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.

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

Поточна складова оцінювання 60 балів									Підсумкова складова оцінювання 40 балів		Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2				МК1	МК2	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	20	20	
6	6	6	6	6	6	8	8	8			

Шкала оцінювання

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



11. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення дисципліни «Проектування та розрахунки гідротехнічних споруд» 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., Безусяк 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
Національний університет
водного господарства
та природокористування

1. Гідротехнічні 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. Гідротехнічні, 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 нескальных 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.

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.nbuv.gov.ua/>

