

# ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра гідротехнічного будівництва, водної та електричної інженерії

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету архітектури

та будівництва



Наталя ДУДЯК

“01” вересня 2022 р.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### «Гідротехнічні споруди»

(назва навчальної дисципліни)

освітній рівень перший (бакалаврський)

(бакалавр, магістр)

спеціальність 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація (освітня програма) Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології

(назва спеціалізації)

факультет архітектури та будівництва

(назва факультету)

2022 – 2023 навчальний рік

Робоча програма «Гідротехнічні споруди» для  
(назва навчальної дисципліни)  
здобувачів вищої освіти, що навчаються за освітньо-професійною програмою  
Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології,  
(назва освітньої програми)  
спеціальністю 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології  
(шифр і назва спеціальності)

Розробники: к.т.н., доц. Микола ВОЛОШИН  
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри гідротехнічного будівництва,  
водної та електричної інженерії  
Протокол від «29» серпня 2022 року № 1

Схвалено методичною комісією факультету архітектури та будівництва  
Протокол від «31» серпня 2022 року № 1

Схвалено на вченій раді факультету архітектури та будівництва  
Протокол від “\_31\_” серпня 2022 року № 1

в.о. завідувача кафедри

(підпис)



(Микола ВОЛОШИН)

(ім'я та прізвище)

“31” серпня 2022 року

## Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (напрямок підготовки), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів (денна форма навчання) – 6,0; Кількість кредитів (заочна форма навчання) – 6,0.	Галузь знань: <u>19 «Архітектура та будівництво»</u> (шифр і назва)	Нормативна	
Змістових частин – 6	Спеціальність: <u>194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології</u>	<b>Рік підготовки:</b>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання <u>розрахунково-графічні роботи</u> (назва)		4-й	5-й
Загальна кількість годин - денна форма навчання) – 180; Загальна кількість годин (заочна форма навчання) – 180		<b>Семестр</b>	
		7-8-й	9-10-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента - 5	Освітній рівень: <u>перший (бакалаврський)</u>	40 год.	20 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		30 год.	20 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		20 год.	20 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		90 год.	120 год.
		<b>Індивідуальні завдання: Ргр, ргр.</b>	
<b>Вид контролю:</b>			
	залік, екзамен	залік, екзамен	

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 90/90

для заочної форми навчання – 60/120

## **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

Мета викладання навчальної дисципліни "Гідротехнічні споруди" надати майбутньому фахівцю базових знань для вирішення питань вибору типу, визначення розмірів, компоновки і експлуатації гідротехнічних споруд та гідротехнічних вузлів водогосподарських об'єктів на річках та каналах з урахуванням комплексного використання водних ресурсів, умов виконання робіт, техніко-економічних факторів будівництва і експлуатації, впливу гідротехнічних споруд (ГТС) на навколишнє середовище, ефективної роботи гідромеліоративних систем.

Завдання є в набутті здобувачами вищої освіти знань з питань проектування, будівництва та експлуатації ГТС на малих річках і каналах, формування у них вміння реалізовувати набуті знання та навички в практичній роботі в процесі проектування, будівництва та експлуатації різних видів та типів ГТС, які можуть входити до складу інженерних споруд водогосподарських об'єктів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

### **знати:**

– основні принципи оцінювання природних, господарських, будівельно-експлуатаційних та технічних умов для вибору раціональних типів і параметрів споруд;

– сучасні методи, проектування і техніко-економічного обґрунтування вибору конструкцій гідротехнічних споруд;

– основи експлуатації гідротехнічних споруд, їх ремонту і реконструкції.

### **вміти:**

– визначати навантаження на конструкції гідротехнічних споруд;

– вибирати методи та виконувати гідравлічні, фільтраційні та статичні розрахунки ГТС;

– обґрунтовувати вибір типу ГТС та їх параметри з урахуванням природних умов, умов експлуатації та задач інженерних конструкцій;

– надавати оцінку стійкості і міцності елементів гідротехнічних споруд на малих ріках, водоймах і каналах.

### **Загальні компетентності:**

ЗК1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини й громадянина України.

ЗК2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК4. Знання та розуміння предметної області і професійної діяльності.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК9. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

### **Спеціальні (фахові) компетентності:**

ФК1. Здатність застосовувати фізико-математичний апарат, теоретичні, розрахункові та експериментальні методи і моделі досліджень у сфері професійної діяльності.

ФК2. Здатність застосовувати у професійній діяльності досягнення науки, інноваційні та комп'ютерні технології, сучасні машини, обладнання, матеріали і конструкції.

ФК5. Здатність виконувати інженерні розрахунки параметрів водних потоків та конструктивних елементів об'єктів професійної діяльності.

ФК6. Здатність ефективно використовувати сучасні будівельні матеріали, вироби і конструкції у водній інженерії при проектуванні, зведенні та реконструкції об'єктів професійної діяльності.

ФК7. Здатність розроблювати ландшафтно-планувальні та конструктивні рішення об'єктів.

ФК12. Здатність розробляти інженерні та організаційні заходи щодо забезпечення доброго стану масивів поверхневих і ґрунтових вод на основі сучасних систем моніторингу.

ФК13. Здатність впроваджувати інноваційні технології, сучасні машини та обладнання при будівництві, експлуатації та реконструкції об'єктів професійної діяльності.

ФК15. Здатність до організації та контролю раціонального використання водних ресурсів.

ФК19. Здатність розраховувати техніко-економічні показники запроектованих і функціонуючих об'єктів професійної діяльності.

### **Програмні результати навчання:**

РН1. Формулювати задачі з вирішення проблемних ситуацій у професійній та/або академічній діяльності.

РН2. Визначати шляхи розв'язання інженерно-технічних задач у професійній діяльності, аргументовано інтерпретувати їх результати.

РН3. Виконувати експериментальні дослідження руху водних потоків, оцінювати і аргументувати значимість їх результатів при проектуванні об'єктів професійної діяльності.

РН4. Описувати будову об'єктів професійної діяльності, пояснювати їх призначення, принципи та режими роботи.

РН6. Визначати і враховувати кліматичні, інженерно-геологічні, гідрогеологічні, гідрологічні та екологічні особливості територій при проектуванні, будівництві та експлуатації об'єктів професійної діяльності.

РН8. Розв'язувати якісні та кількісні задачі з видобування, підготовки та розподілу води, очищення та відведення стічних вод.

РН9. Знаходити оптимальні інженерні рішення при виборі водних технологій, конструкцій об'єктів, енергоощадних заходів у сфері професійної діяльності.

PH10. Використовувати сучасні інформаційні технології при проектуванні, будівництві та експлуатації об'єктів професійної діяльності.

PH13. Здійснювати технічну експлуатацію, обстеження, нагляд та догляд за станом об'єктів професійної діяльності.

PH15. Здійснювати гідрологічні, гідравлічні та гідротехнічні розрахунки з використанням сучасних програмних комплексів та спеціалізованих баз даних.

## **2. Програма навчальної дисципліни**

### **Змістова частина 1. Фільтрація води під гідротехнічними спорудами та в обхід.**

#### **Тема 1. Фільтрація води під гідротехнічними спорудами та в обхід.**

Класифікація основ гідротехнічних споруд. Фізична сутність явища фільтрації. Основи теорії фільтрації. Елементи флюїдбетів. Задачі фільтраційних розрахунків. Теоретичні методи розрахунку фільтрації. Метод лінійно-контурної фільтрації (ЛКФ). Експериментальні методи розв'язування задач фільтрації. Методи ЕГДА. Гідродинамічна сітка, її властивості та умови використання для фільтраційних розрахунків. Побудова гідродинамічної сітки за допомогою приладів ЕГДА. Фільтраційні деформації ґрунтів під основами споруд. Суфозія. Вибір ґрунту основи за показниками фільтрації. Контактний розмив. Конструкція та підбір зворотних фільтрів.

#### **Тема 2. Особливості фільтрації в скельних основах.**

Фільтрація в обхід гідротехнічних споруд. Положення депресивної кривої фільтраційного потоку. Фільтраційні розрахунки. Пристрої та способи боротьби з фільтрацією. Проектування підземного контуру гідротехнічних споруд на водопроникній основі.

### **Змістова частина 2. Споруди на зрошувальних та осушувальних каналах.**

#### **Тема 1. Канали.**

Загальні відомості та класифікація. Поперечні перерізи каналів. Облицювання каналів. Вибір траси каналу. Фільтрація води з каналів. Гідравлічні розрахунки каналів. Будівництво каналів в Україні.

#### **Тема 2. Регулювальні споруди.**

Призначення та основні типи регуляторів. Відкриті регулятори. Трубчасті закриті регулятори. Діафрагмові регулятори. Проектування регуляторів. Гідравлічні, статичні та фільтраційні розрахунки регуляторів. Принципи автоматизації та водомірності на гідромеліоративних системах. Збірно-блочні конструкції регуляторів. Компонування вузла регулювальних споруд. Особливості споруд на рисових системах.

#### **Тема 3. Водопровідні споруди.**

Призначення та типи споруд. Акведуки, селепроводи та лотки. Гідравлічний розрахунок акведука. Дюкери та труби - зливопроводи. Типи дюкерів. Конструктивні особливості дюкерів. Гідравлічні та статичні розрахунки дюкерів. Гідротехнічні тунелі, їх класифікація. Облицювання та портали тунелів. Гідравлічні та статичні розрахунки тунелів. Гірничий тиск.

#### **Тема 4. Сполучні споруди.**

Загальні відомості та класифікація споруд. Швидкотоки. Конструктивні особливості. Гідравлічні та статичні розрахунки швидкотоків. Швидкотоки з штучною шорсткістю. Перепади, їх типи і особливості роботи. Конструкція і гідравлічний розрахунок багатосхідчастого перепаду. Консольні перепади. Конструкції консолей. Гідравлічні розрахунки.

### **Змістова частина 3. Методи і моделі гідравлічних та статичних розрахунків елементів споруд.**

#### **Тема 1. Методи і моделі гідравлічних та статичних розрахунків елементів споруд.**

Загальні питання розрахунку стійкості і міцності підірних гідротехнічних споруд. Групи граничних станів. Навантаження і вплив на гідротехнічні споруди. Розрахункові витрати і рівні води. Види зсувів, розрахунок стійкості гідротехнічних споруд на зсув. Статичні розрахунки гідротехнічних споруд.

Конструктивно-технологічні рішення із запобігання розвитку можливих небезпечних ушкоджень і аварійних ситуацій. Розрахунки гідравлічного, фільтраційного і температурного режимів, а також розрахунки напружено-деформованого стану системи "споруда-основа" на основі застосування сучасних чисельних методів механіки суцільного середовища з урахуванням реальних властивостей матеріалів і порід основ, а також конструкції фундаментів.

#### **Тема 2. Розрахунки земляних гребель і їх підвалин: фільтраційні, стійкості укосів, осадки.**

Розрахунки водопропускних (регульовальних, водоскидних, водопровідних, сполучних) споруд. Вихідні дані, задачі та методи розрахунку.

Основні задачі проектування пристроїв нижнього б'єфу гідротехнічних споруд. Гідравлічні режими, можливі схеми сполучення б'єфів, їх переваги і недоліки. Задача лабораторних і натурних досліджень, їх види. Основи закону подібності. Моделювання гідротехнічних споруд. Контрольно-вимірювальна апаратура і загальні вимоги до її розміщення

### **Змістова частина 4. Затвори і механічне обладнання гідротехнічних споруд.**

#### **Тема 1. Механічне обладнання гідротехнічних споруд.**

Призначення і типи механічного обладнання. Класифікація затворів. Підйомно-транспортні механізми. Вибір типу затвору.

#### **Тема 2. Плоскі затвори.**

Безригельні затвори гідромеліоративних систем. Плоскі металеві ригельні затвори. Конструкція і розрахунок металевого ригельного затвору. Характеристика елементів затвору. Типи бокових і донних ущільнень. Автоматизація маневрування затворами.

#### **Тема 3. Криволінійні затвори та інші типи затворів.**

Сегментні затвори. Конструкція сегментного затвору. Характеристика елементів сегментного затвору. Вальцьові затвори. Секторні затвори. Затвори з поворотними фермами. М'які тканинні затвори.

### **Змістова частина 5. Споруди водосховищних гідровузлів.**

#### **Тема 1. Водосховища.**

Загальні відомості про водосховища, їх класифікація. Регіональні особливості і гідрологічний режим водосховищ. Організація чаші водосховищ та зміна природних умов навколо них. Типи споруд водосховищних гідровузлів. Основні положення щодо конструювання гідровузлів, приклади. Природоохоронні заходи в зоні впливу гідротехнічних споруд на навколишнє середовище, прогноз розвитку небезпечних техногенних процесів.

### **Тема 2. Грунтові насипні та наливні греблі.**

Греблі з ґрунтових матеріалів, їх переваги і недоліки. Класифікація. Основні вимоги до ґрунтів, що застосовують для спорудження гребель із ґрунтових матеріалів. Протифільтраційні елементи в тілі греблі й у підвалині. Сполучення тіла греблі з підвалинами і берегами. Дренаж тіла греблі і берегів. Земляні наливні греблі. Типи і класифікація земляних наливних гребель. Вибір ґрунту для тіла насипних і наливних гребель.

### **Тема 3. Греблі з брилуватих ґрунтів.**

Кам'яні і кам'яно-земляні греблі. Умови застосування. Типи і конструкції гребель, матеріали і способи укладання.

### **Тема 4. Бетонні і залізобетонні греблі.**

Загальні відомості, типи гребель. Поперечні профілі гребель. Теоретичний профіль гравітаційної греблі. Реальні профілі. Статичні розрахунки гребель. Конструкції гравітаційних гребель. Водозливні гравітаційні греблі. Бетонні гравітаційні греблі на скельних і нескельних основах. Конструкції контрфорсних гребель. Аркові греблі. Полегшені гравітаційні греблі. Статичні розрахунки залізобетонних гребель.

### **Тема 5. Водопропускні споруди гідровузлів з ґрунтовими греблями.**

Види, характеристика та конструктивні особливості вхідних, транзитних, вихідних частин. Відкриті водоскидні споруди. Водоскиди з лобовим і боковим підводом води. Розрахунки відкритих водоскидів. Трубно-ковшові і баштові водоскиди, їх розрахунки. Сифонні, шахтні і тунельні водоскиди. Водовипускні та водопропускні споруди. Конструкції і розрахунок водовипусків. Тунельні водовипуски. Водовипуски і спорожнення водосховищ.

**Змістова частина 6. Руслові процеси, водозабірні та спеціальні гідротехнічні споруди.**

### **Тема 1. Руслові процеси та регулювання русел.**

Характеристика річкової мережі України. Види ерозійних процесів і форми русел: поздовжні і поперечні профілі річкового русла. Продукти водної ерозії, рух наносів у ріках і каналах. Боротьба з ерозією схилів, ярів.

### **Тема 2. Формування русел і їх стійкість.**

Прогноз руслових деформацій. Види регулювання руслового потоку і задача регулювання русел. Проектування регулювальних трас: встановлення осі регулювальної траси.

### **Тема 3. Регулювальні споруди.**



Типи, призначення, класифікація, умови застосування. Будівельні матеріали для влаштування елементів конструкцій регулювальних споруд: масивних, наскрізних, струмени направляючих. Укріплення берегів.

Переформування русел біля водозабірних споруд. Схеми регулювання. Руслова, заплавна і напівзаплавна компоновка середньо-, низько- та безнапірних гідровузлів.

#### **Тема 4. Водозабірні та спеціальні гідротехнічні споруди.**

Загальні питання проектування водозабірних споруд. Призначення і класифікація. Безгребельні та гребельні водозабори.

Призначення, типи, класифікація відстійників. Основні елементи відстійників. Відстійники з періодичним та неперервним промиванням наносів, зрошувальні (внутрішньосистемні).

### **4. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістова частина 1. Фільтрація води під гідротехнічними спорудами та в обхід</b>												
Тема 1. Фільтрація води під гідротехнічними спорудами та в обхід.	10	2	1	2		5	10	1	1	2		6
Тема 2. Проектування підземного контуру гідротехнічних споруд. Визначення товщини понура та водобюю.	8	2	1			5	8	1	1			6
<b>Разом за змістовою частиною 1</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>10</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>12</b>
<b>Змістова частина 2. Споруди на зрошувальних та осушувальних каналах</b>												
Тема 3. Канали.	10	2	1	2		5	10	1	1	2		6
Тема 4. Регулювальні споруди.	11	2	2	2		5	10	1	1	2		6
Тема 5. Водопровідні споруди.	9	2	2			5	8	1	1			6
Тема 6. Сполучні споруди.	10	2	1	2		5	10	1	1	2		6
<b>Разом за змістовою частиною 2</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>20</b>	<b>38</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>24</b>
<b>Змістова частина 3. Методи і моделі гідравлічних та статичних розрахунків елементів споруд</b>												
Тема 7. Методи і моделі гідравлічних та статичних розрахунків елементів споруд.	8	2	1			5	8	1	1			6
Тема 8. Розрахунки	24	8	7	2		5	10	1	1	2		6

земляних гребель і їх підвалин: фільтраційні, стійкості укосів, осадки.												
<b>Разом за змістовою частиною 3</b>	<b>32</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>2</b>		<b>10</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>12</b>
<b>Змістова частина 4. Затвори і механічне обладнання гідротехнічних споруд</b>												
Тема 9. Механічне обладнання гідротехнічних споруд.	8	2	1			5	8	1	1			6
Тема 10. Плоскі затвори.	8	2	1			5	8	1	1			6
Тема 11. Криволінійні затвори та інші типи затворів.	8	2	2			4	8	1	1			6
<b>Разом за змістовою частиною 4</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>4</b>			<b>14</b>	<b>24</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			<b>18</b>
<b>Змістова частина 5. Споруди водосховищних гідровузлів</b>												
Тема 12. Водосховища.	7	2	1			4	8	1	1			6
Тема 13. Грунтові насипні та наливні греблі.	7	2	1			4	8	1	1			6
Тема 14. Греблі з брилуватих ґрунтів.	7	2	1			4	8	1	1			6
Тема 15. Бетонні і залізобетонні греблі.	7	2	1			4	8	1	1			6
Тема 16. Водопропускні споруди гідровузлів з ґрунтовими греблями.	13	2	1	6		4	14	1	1	6		6
<b>Разом за змістовою частиною 5</b>	<b>41</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>6</b>		<b>20</b>	<b>46</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>		<b>30</b>
<b>Змістова частина 6. Руслові процеси, водозабірні та спеціальні гідротехнічні споруди</b>												
Тема 17. Руслові процеси та регулювання русел.	7	2	1			4	8	1	1			6
Тема 18. Формування русел і їх стійкість.	7	2	1			4	8	1	1			6
Тема 19. Регулювальні споруди.	7	2	1			4	8	1	1			6
Тема 20. Водозабірні та спеціальні гідротехнічні споруди.	11	2	1	4		4	12	1	1	4		6
<b>Разом за змістовою частиною 6</b>	<b>54</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>16</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>24</b>
<b>Усього годин</b>	<b>180</b>	<b>40</b>	<b>30</b>	<b>20</b>		<b>90</b>	<b>180</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>		<b>120</b>

### 5. Теми лекційних занять

№з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Фільтрація води під гідротехнічними спорудами та в обхід. Методи фільтраційних розрахунків.	2
2	Проектування підземного контуру гідротехнічних споруд. Визначення товщини понура та водобою.	2
3	Канали. Поперечні перерізи. Облицювання каналів, гідравлічні розрахунки.	2
4	Регулюючі споруди	2
5	Водопровідні споруди	2
6	Сполучні споруди	2
7	Методи і моделі гідравлічних та статичних розрахунків елементів споруд.	2
8	Розрахунки земляних гребель і їх підвалин: фільтраційні, стійкості укосів, осадки.	2
9	Механічне обладнання гідротехнічних споруд.	2
10	Плоскі затвори.	2
11	Криволінійні затвори та інші типи затворів.	2
12	Водосховища.	2
13	Ґрунтові насипні та наливні греблі.	2
14	Греблі з брилуватих ґрунтів.	2
15	Бетонні і залізобетонні греблі.	2
16	Водопрпускні споруди гідровузлів з ґрунтовими греблями.	2
17	Руслові процеси та регулювання русел.	2
18	Формування русел і їх стійкість.	2
19	Регулювальні споруди.	2
20	Водозабірні та спеціальні гідротехнічні споруди.	2
<b>Усього годин</b>		<b>40</b>

### 6. Теми семінарських занять

не передбачені навчальним планом

### 7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Фільтрація води під спорудами та в обхід них.	2
2	Проектування поперечного перерізу каналів, гідравлічний розрахунок.	2
3	Регулюючі споруди, конструювання і регуляторів на каналах.	2
4	Фільтраційні розрахунки флютбетів регуляторів, побудова гідродинамічної сітки графоаналітичним способом.	2
5	Спрягаючі споруди на каналах, конструювання і гідравлічний розрахунок .	2

6	Водопровідні споруди, конструювання і гідравлічний розрахунок.	2
7	Конструювання та розрахунок плоского металевого затвору	2
8	Проектування ґрунтових гребель, визначення відміток гребеня греблі, конструювання поперечного і поздовжнього профілю кріплення верхового і низового укосів.	2
9	Фільтраційні розрахунки ґрунтових гребель за методом М.М. Павловського.	2
10	Розрахунок стійкості низового укосу греблі з ґрунтових матеріалів, осідання основи та тіла гребель з ґрунтових матеріалів.	2
11	Конструювання і гідравлічний розрахунок водоскидів відкритого та закритого типів.	2
12	Конструювання та розрахунок бетонної гравітаційної водозливної греблі на нескельній основі	2
13	Конструювання одного із типів гребельного (безгребельного) водозабору.	2
14	Проектування регулювальної траси на ділянці річки.	2
15	Конструювання та розрахунок відстійника періодичної дії.	2
<b>Усього годин</b>		<b>30</b>

### 8. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин (денна форма)
1	Дослідження фільтрації в ґрунтових греблях з дренажем.	2
2	Дослідження фільтрації в ґрунтових греблях з ядром і приставним дренажем.	2
3	Дослідження фільтрації в однорідній ґрунтовій греблі.	2
4	Дослідження фільтрації в ґрунтовій греблі з протифільтраційним пристроєм - екраном.	2
5	Дослідження фільтрації через тіло ґрунтових гребель на водонепроникній основі.	2
6	Водоскидні споруди водосховищних гідровузлів.	4
7	Дослідження роботи пристроїв нижнього б'єфу водоскидних споруд.	2
8	Експлуатаційне дослідження споруд зрошувальних мереж, гідровузлів (виїзне заняття).	2
9	Дослідження безгребельних та гребельних водозаборів.	2
<b>Усього годин</b>		<b>20</b>

## 9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Вивчення історії ГТС. Ознайомлення з технічними характеристиками існуючих гідровузлів, гідромеліоративних систем.	22	30
2	Вивчення методів визначення параметрів фільтраційного потоку.	22	30
3	Ознайомлення з типовими проектами ГТС.	23	30
4	Вивчення нормативних документів (ДБН, ВСН, СН, посібники до ДБН і т.д.)	23	30
<b>Усього годин</b>		<b>90</b>	<b>120</b>

## 10. Індивідуальні завдання

Програмою дисциплін передбачено виконання індивідуального завдання. Для студентів денної та заочної форми навчання – розрахунково-графічна робота.

Мета виконання розрахунково-графічної роботи – оволодіння практичними навиками вирішення розрахункових задач. У процесі виконання розрахунково-графічного завдання студенти закріплюють одержані теоретичні знання в частині побудови схеми рішення, знаходження потрібних формул, отриманих як теоретично, так і емпірично, опановують навиками роботи з науково-технічною та довідковою літературою.

Розрахунково-графічне завдання вважається зарахованим, якщо студент виконав розрахунок задач в повному обсязі та отримав відповідний результат. Зараховане розрахункове завдання є допуском до заліку.

Розрахунково-графічне завдання виконується в 7,8 семестрі студентами денної і заочної форми навчання та в 9,10 семестрі - студентами денної форми навчання. Приблизний обсяг розрахунково-пояснювальної записки – 30 сторінок.

## 11. Методи навчання

### 1. Пояснювально-ілюстративний метод або інформаційно-рецептивний.

Даний метод знаходить широке застосування на лекції для передачі великого масиву інформації. Студенти одержують знання на лекції, з навчальної або методичної літератури. Вони сприймають і осмислюють факти, оцінки, висновки й залишаються в рамках репродуктивного (відтворюючого) мислення. Інформаційно-рецептивний метод сам по собі не формує у студента умінь і навичок використання отриманих знань і не гарантує їх свідомого й міцного запам'ятовування.

### 2. Репродуктивний метод

Організовується діяльність студентів за кількаразовим відтворенням засвоєваних знань. Для цього використовуються **лабораторні, практичні роботи, програмований контроль і самоконтроль.**

Діяльність студентів носить алгоритмічний характер, тобто виконується за інструкціями, приписаннями, правилами в аналогічних, подібних з показаним зразком ситуаціях.

Застосовується у взаємозв'язку з інформаційно-рецептивним методом (який передує репродуктивному). Разом вони сприяють формуванню знань, навичок і вмій в студентів, формують основні розумові операції (аналіз, синтез, узагальнення, перенос, класифікація).

### **3. Дослідницький метод.**

Навчальна робота під керівництвом викладача – керівника дипломного проекту безпосередньо переростає в **наукове дослідження (НДРС)**. Проводиться аналіз матеріалу, постановки проблем і завдань і короткого усного або письмового інструктажу студентів.

Студенти самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри й виконують інші дії пошукового характеру.

Завдання, які виконуються з використанням дослідницького методу, повинні містити в собі всі елементи самостійного дослідницького процесу (постановку завдання, обґрунтування, припущення, пошук відповідних джерел необхідної інформації, процес рішення завдання).

У даному методі найбільш повно проявляються ініціатива, самостійність, творчий пошук у дослідницькій діяльності.

### **4. Ділова гра, як метод активного навчання.**

Одним з найбільш ефективних активних методів навчання є ділова гра. В її основу покладено *три сфери ігрового методу*:

1. Навчальна сфера: навчальний метод застосовується в навчальній програмі для навчання, підвищення кваліфікації.

2. Дослідницька сфера: використовується для моделювання майбутньої професійної діяльності з метою вивчення прийняття рішень, оцінки ефективності організаційних структур і т.д.

3. Оперативно-практична сфера: ігровий метод використовується для аналізу елементів конкретних систем, для розробки різних елементів системи освіти.

Ціль **ділової гри** - сформувати певні навички й уміння студентів у їх активному творчому процесі.

*Суть ділової гри* дозволяє активізувати мислення студентів, підвищити самостійність майбутнього фахівця, внести дух творчості в навчання, наблизити навчання до професійної діяльності і підготувати студента до професійної практичної діяльності. Викладач повинен допомогти студентові стати в грі тим, ким він хоче бути, показати йому самому його кращі якості, які могли б розкритися в ході спілкування.

В основі активних методів лежать діалогічне спілкування, як між викладачем і студентами, так і між самими студентами, у процесі діалогу розвиваються комунікативні здатності, уміння вирішувати проблеми колективно, розвивається мова студентів.

## **12. Методи контролю**

Система оцінювання знань, вмінь і навичок студентів передбачає оцінювання всіх форм вивчення дисципліни. Перевірку й оцінювання знань студентів проводиться в наступних формах:

1. Оцінювання роботи студентів у процесі практичних занять.
2. Оцінювання виконання індивідуального завдання, за трьома умовними частинами.
3. Оцінювання виконання лабораторних робіт.
4. Оцінювання засвоєння питань для самостійного вивчення.
5. Проведення поточного контролю.
6. Проведення підсумкового письмового екзамену або заліку.

Засоби контролю та структура залікового кредиту для студентів денної і заочної форм навчання наведені в табл. 13.1-13.2.





## Схеми оцінювання ХДАЕУ

### Національна диференційована шкала

Оцінка	Мін. рівень досягнень	Макс. рівень досягнень
Відмінно/Excellent	90	100
Добре /Good	74	89
Задовільно/Satisfactory	60	73
Незадовільно/Fail	0	59

### Національна недиференційована шкала

Зараховано/Passed	60	100
Не зараховано/Fail	0	59

### Шкала ECTS

A	90	100
B	82	89
C	74	81
D	64	73
E	60	63
Fx	35	59
F	1	34

### Шкала ECTS недиференційована шкала

P	60	100
F	0	59

## 14. Рекомендована література

### Базова

1. Гідротехнічні споруди: [підручник для вузів] / А.Ф. Дмитрієв, М.М. Хлапук, В.Д. Шумінський та ін.; ред. А.Ф. Дмитрієва. – Рівне : Вид-во РДТУ, 1999.
2. Кириєнко, И.И. Гидротехнические сооружения. Проектирование и расчет. [для студентов гидротехнических специальностей вузов] / И.И. Кириєнко, Ю.А. Химерик. – К.: Вища школа, 1987.
3. Гідротехнічні споруди: [навчальний посібник] /Хлапук М.М., Шинкарук Л.А. та ін.– Рівне: НУВГП, 2013. – 241 с.
4. Хлапук М.М., Зима Т.І. Гідротехнічні споруди. Навчальний посібник – Рівне: НУВГП, 2012.
5. Дупляк О.В. Гідротехнічні споруди: навчальний посібник. – К.: КНУБА, 2008. – 156 с.
6. Blagodatna GI, Kramarenko LV, Yaroshenko Yu.V. Waterworks. - Н .: HGAGH, 2011.

### Допоміжна

1. Водний кодекс України. – К.: Видавничий дім "Ін Юре", 2000. – 96 с.
2. Кириенко, И.И. Гидротехнические сооружения. Проектирование и расчет. [для студентов гидротехнических специальностей вузов] / И.И. Кириенко, Ю.А. Химерик. – К.: Вища школа, 1987. – 253 с.
3. Курсовое и дипломное проектирование по гидротехническим сооружениям: [учебное пособие] : / ред. В.С. Лапшенкова. – М.: Агропромиздат, 1989. – 448 с. ил. - ISBN 5-10-000845-8.
4. Гидротехнические сооружения: [справочник проектировщика] / Г.В. Железняков, Ю.А. Ибадзаде, П.Л. Иванов и др.; ред. В.П. Недриги. – М.: Стройиздат, 1983. – 543 с.
5. Кавешников, Н.Т. Эксплуатация и ремонт гидротехнических сооружений: [По спец. "Гидромелиорация"] / Н.Т. Кавешников. - М.: Агропромиздат, 1989. – 272 с.
6. Константинов, Ю.М. Інженерна гідравліка. – К.: Видавничий дім "Слово", 2006.-432 с.
7. Гидротехнические сооружения: [учеб. пособие] / Ляпичев Ю.П. – М.: РУДН, 2008. – 302 с.
8. ДБН 2-2-8-99 Бетонні і залізобетонні конструкції ГТС.
9. ДБН 2-2-6-04 Земляні і бетонні роботи в ГТС.