**1. Структура та зміст робочої програми**

**навчальної дисципліни "Гідротехнічні**

**споруди"**

***1.1. Опис предмета навчальної дисципліни***

Денна/заочна форми навчання

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Курс: підготовка бакалаврів** | **Напрям, спеціальність, освітньо-кваліфікаційн. рівень** | **Характеристики навчальної дисципліни** |
| Кількість кредитів відповідних ECTS:  6сем./7сем. 5/5  Модулів:  6 сем./7сем. 2/2  і курсовий проект кп/кп  Змістових модулів:  6 сем./7сем. 2/2  Загальна кількість годин:  6 сем./7сем.  180/180  Тижневих:  аудиторних–6сем./7сем. 2,9/1  СРС  6сем./7сем. 92/134 | Напрям 6.060103 – "Гідротехніка (водні ресурси)"  Професійне спрямування "Гідромеліорація"  Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр | Обов’язкова нормативна  Рік підготовки – 3/4 - й  Семестр– 6сем./7сем. - й  Лекції – 34/10 години  Практичні – 20/8 години  Лабораторні–10/4 години  СР – 92/134 години  Індивід. робота:  Курсовий проект:  "Гребля з грунтових матеріалів з баштовим водоскидом" – 24 год.  Вид контролю: іспит |

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять та самостійної і індивідуальної роботи становить 30% до 70%

***1.2. Мета та завдання дисципліни***

1.2.1 Мета дисципліни

Основною метою викладання дисципліни "Гідротехнічні споруди" є формування у майбутніх фахівців умінь і знань сучасних методів проектування, будівництва та експлуатації гідротехнічних споруд при їх використанні для розв’язання різноманітних водогосподарських задач та раціонального використання водних ресурсів.

* + 1. Основні завдання

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

* Основні види гідротехнічних споруд.
* Інженерні розрахунки та проектування споруд.
* Обладнання та технічна експлуатація гідровузлів.

Студенти повинні **знати:**

* технічну і нормативну літературу;
* обчислювальну техніку і застосовувати її при проектуванні водогосподарських об’єктів;
* технологію ремонтних робіт при відновленні споруд та систем.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні **вміти**:

* використовуючи результати вишукувальних робіт, обчислювальну техніку та діючі методики і нормативні документи виконувати гідравлічні, фільтраційні, статичні та інші інженерні розрахунки елементів водогосподарських мереж та споруд;
* враховуючи особливості природно-кліматичних і господарсько-економічних умов водогосподарського об’єкту та вимоги до нього, використовуючи типові рішення і проекти, діючі нормативні і методичні документи здійснювати вибір технологічних схем та визначати параметри і режими роботи елементів водогосподарських мереж і споруд;
* оцінювати роботу та стан споруд і окремих елементів в процесі експлуатації;

організовувати виконання робіт по створенню водогосподарських об’єктів.

***1.3. Програма навчальної дисципліни***

**Вступ**

Програма вивчення нормативної дисципліни "Гідротехнічні споруди" складена у відповідності до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів напряму 0926 "Водні ресурси" і охоплює всі змістові модулі за мінімальною кількістю академічних годин/кредитів, передбачених стандартом.

**Предметом** вивчення дисципліни є: конструкції гідротехнічних споруд, інженерні розрахунки гідротехнічних споруд та їх інженерне обладнання.

Дисципліна "Гідротехнічні споруди" викладається після вивчення курсів: "Інженерна геодезія", "Технічна механіка рідин і газів", "Механіка грунтів, основ та фундаментів", "Основи гідромеліорацій", "Інженерна гідрологія, геологія та гідрогеологія", "Будівельне матеріалознавство", "Архітектура та будівельні конструкції", "Водні ресурси, їх використання та охорона".

Навчальна програма розрахована на студентів, які навчаються за освітньо-професійними програмами підготовки бакалаврів. Програма побудована за вимогами КМСОНП та узгоджена з орієнтовною структурою змісту навчальної дисципліни, рекомендованою Європейською Кредитно-Трансферною системою (ECTS).

***Змістовий модуль 1***

**Тема 1***. Загальні відомості про гідротехнічні споруди на водогосподарських об’єктах.*

Сучасний стан водних ресурсів. Особливості роботи гідротехнічних споруд. Класифікація гідротехнічних споруд. Гідровузли та гідросистеми. Загальні питання проектування гідротехнічних споруд. Загальні відомості про фільтрацію. Флютбет і його складові частини. Наближені методи фільтраційних розрахунків.

**Тема 2***. Проектування підземного контуру гідротехнічних споруд.* Визначення розмірів елементів флютбету. Фільтраційна міцність основ. Фільтраційні деформації основ споруди та способи їх попередження. Визначення основних параметрів фільтраційного потоку.

**Тема 3***. Греблі з місцевих будівельних матеріалів.*

Класифікація гребель. Вибір створу і типу греблі. Конструювання поперечного профілю греблі: відмітка гребеня, укоси, дренажні і протифільтраційні пристрої. Основні вимоги до гребель.

**Тема 4**. *Фільтраційні і статичні розрахунки насипних гребель.*

Фільтрація через однорідну греблю на водонепроникній основі. Фільтрація через греблю з ядром, екраном та понуром. Фільтраційна міцність гребель та їх основ. Стійкість укосів земляних гребель проти сповзання.

**Тема 5**. *Водоскиди і водовипускні споруди гідровузлів.*

Основне призначення і класифікація. Відкриті берегові водоскиди. Тракт і траса водоскиду. Автоматичні і регульовані водоскиди. Конструкція і гідравлічний розрахунок. Закриті водоскиди: ковшові, баштові та сифонні водоскиди - їх конструкція і гідравлічний розрахунок. Водоспуски, їх типи, конструкція і гідравлічний розрахунок.

**Тема 6**. *Канали та регулюючі споруди*.

Загальні відомості, призначення та класифікація каналів. Регулюючі споруди, їх конструкція, гідравлічні та фільтраційні розрахунки. Типові проекти регулюючих споруд та їх прив’язка до місцевості.

**Тема 7**. *Водопровідні споруди*.

Акведуки, селепроводи, лотки, дюкери, труби-зливопроводи. Конструкція водопровідних споруд та їх гідравлічні і статичні розрахунки.

**Тема 8**. *Спрягаючі споруди.*

Швидкотоки, перепади, консольні скиди, їх конструкція та гідравлічний розрахунок. Затвори гідротехнічних споруд.

***Змістовий модуль 2***

**Тема 9.** *Загальні відомості про водозабірні споруди*.

Особливості роботи водозабірних споруд і вимоги до них. Основні процеси при водозаборах. Класифікація водозаборів. Вибір місця розташування водозабірного вузла. Безгребельні водозабори та їх особливості.

**Тема 10.** *Конструкції безгребельних водозаборів.*

Особливості їх і розрахунки. Фронтальні безгребельні водозабори. Боротьба з наносами. Система Потапова М.В.

**Тема 11.** *Розміщення і конструкція головного регулятора при безгребельних водозаборах.*

Необхідні вихідні дані для розрахунків та гідравлічні розрахунки.

**Тема 12.** *Гребельні водозабірні споруди.*

Типи і класифікація водозабірних споруд. Бокові гребельні водозабори. Конструкції і розрахунки. Водозабори з двома порогами і об’єднаним каналом.

**Тема 13.** *Фронтальні водозабірні споруди.*

Основні конструкції, гідравлічні розрахунки. Водозабори лоткові, в биках і стоянах.

**Тема 14.** *Гірські водозабори*.

Водозабори кавказького типу. Водозабір Жулаєва та Арикової. Конструкція, принцип дії. Основні розрахунки.

**Тема 15.** *Відстійники на зрошувальних системах.*

Основне призначення відстійників. Умови застосування і принцип дії. Відстійник з періодичним видаленням наносів.

**Тема 16.** *Відстійники з* видаленням наносів. Основні конструкції та розрахунки *безперервним видаленням наносів.*

Конструкції відстійників з безперервним. Відстійники Салахова, Нікітіна, Ярошеня.

**Тема 17.** *Регулювання русел рік.*

Руслові процеси в річках. Рух наносів і задачі регулювання русел рік.

***1.4. Структура залікових кредитів***

Денна / заочна форма навчання

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назви тем змістових модулів | Кількість годин | | | | | Разом | |
| Лекції | Практичні заняття | Лабораторні роб. | Інд. (КП) | СР |
| Модуль1  Змістовий модуль №1 | | | | | | | |
| **Тема 1** Загальні відомості про гідротехнічні споруди на водогосподарських об’єктах. | 2/0 |  |  |  | 6/8 | 8/8 | |
| Продовження таблиці | | | | | | | |
| **Тема 2** Проектування підземного контуру гідротехнічних споруд. | 2/0 | 2/0 | 2/2 | 4/4 | 5/8 | 15/14 | |
| **Тема 3***.* Греблі з місцевих будівельних матеріалів. | 2/1 | 2/2 | 2/0 | 4/4 | 6/8 | 16/15 | |
| **Тема 4**. Фільтраційні і статичні розрахунки насипних гребель. | 2/1 | 4/2 |  | 4/4 | 5/8 | 15/15 | |
| **Тема 5**. Водоскиди і водовипускні споруди гідровузлів. | 2/1 | 2/0 |  | 4/4 | 6/8 | 14/13 | |
| **Тема 6**. Канали та регулюючі споруди. | 2/1 | 2/0 |  | 4/4 | 5/8 | 13/13 | |
| **Тема 7**. Водопровідні споруди | 2/0 | 2/0 |  | 4/4 | 6/8 | 14/12 | |
| **Тема 8**. Спрягаючі споруди. | 2/1 | 2/0 | 2/0 |  | 5/8 | 11/9 | |
| **Всього годин** | 16/5 | 16/4 | 6/2 | 24/24 | 44/64 | 106/99 | |
| Змістовий модуль №2 | | | | | | | |
| **Тема 9.** Загальні відомості про водозабірні споруди. | 2/1 | 2/2 |  |  | 6/7 | | 10/10 |
| **Тема 10.** Конструкції безгребельних водозаборів. | 2/1 | 2/2 | 2/2 |  | 5/7 | | 11/12 |
| **Тема 11.** Розміщення і конструкція головного регулятора при безгребельних водозаборах. | 2/0 |  |  |  | 6/8 | | 8/8 |
| **Тема 12.** Гребельні водозабірні споруди. | 2/1 | 2/0 |  |  | 5/8 | | 9/9 |
| **Тема 13.** Фронтальні водозабірні споруди | 2/0 |  |  |  | 6/8 | | 8/8 |
| **Тема 14.** Гірські водозабори. | 2/0 |  |  |  | 5/8 | | 7/8 |
| **Тема 15.** Відстійники на зрошувальних | 2/1 |  |  |  | 5/8 | | 7/9 |
| Продовження таблиці | | | | | | | |
| системах. |  |  |  |  |  | |  |
| **Тема 16.** Відстійники з безперервним видаленням наносів. | 2/1 |  |  |  | 5/8 | | 7/9 |
| **Тема 17.** Регулювання  русел рік. | 2/0 |  |  |  | 5/8 | | 7/8 |
| **Всього годин** | 18/5 | 4/4 | 4/2 |  | 48/70 | | 74/81 |
| **Разом** | 34/10 | 20/8 | 10/4 | 24/24 | 92/134 | | 180/180 |
| Модуль 2 | | | | | | | |
| **Курсовий проект** |  |  |  |  |  | | 24/24 |

***1.5. Практичні заняття (дена/заочна форми навчання)***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Теми практичних занять** | **Кількість годин** |
| 1 | Вибір створу гідровузла та визначення класу споруд | 2/0 |
| 2 | Поперечний профіль греблі (укоси, берми, гребінь) | 2/0 |
| 3 | Визначення відмітки гребеня греблі | 2/2 |
| 4 | Кріплення укосів греблі | 2/0 |
| 5 | Вибір типу греблі та її конструкція | 2/2 |
| 6 | Фільтраційні розрахунки гребель | 2/2 |
| 7 | Статичні розрахунки гребель | 2/2 |
| 8 | Розрахунок баштового водоскиду | 2/0 |
| 9 | Визначення глибини перед безгребельним водозабором | 2/0 |
| 10 | Розрахунок розмірів отворів безгребельного водоприймача | 2/0 |
| Всього: | | 20/8 |

***1.6. Лабораторні роботи***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Теми лабораторних занять** | **Кількість годин** |
| 1 | Дослідження напірної фільтрації під флютбетом відкритого регулятора на грунтовій моделі | 2/2 |
| 2 | Дослідження напірної фільтрації під флютбетом відкритого регулятора на приладі ЕГДА | 2/2 |
| 3 | Дослідження роботи спрягаючих споруд (швидкотік, багатосхідчастий перепад) | 2/0 |
| 4 | Дослідження роботи безгребельного водозабору | 2/0 |
| Продовження таблиці | | |
| 5 | Дослідження роботи гребельного водозабору | 2/0 |
| Всього: | | 10/4 |

***1.7. Індивідуальна робота (курсовий проект)***

Навчальним планом та програмою дисципліни "Гідротехнічні споруди" передбачено виконання курсового проекту "Гребля з грунтових матеріалів з баштовим водоскидом" з метою закріплення теоретичних знань в області проектування гребель з грунтових матеріалів і водоскидних споруд при них, отримання практичних навичок при виборі типів і конструкцій цих споруд, виконанні гідравлічних, фільтраційних та статичних розрахунків, які дозволяють обґрунтувати прийняті конструктивні рішення.

Пояснювальна записка до курсового проекту складається з наступних розділів:

1. Вибір створу гідровузла та типу греблі.
2. Визначення основних конструктивних елементів греблі.
3. Фільтраційні розрахунки греблі.
4. Статичні розрахунки греблі.
5. Конструкція і розрахунок баштового водоскиду.

Курсовий проект складається з 20...30 сторінок пояснювальної записки та 1 аркуша креслення формату А-1.

Кількість годин на курсовий проект – 24.

***1.8. Самостійна робота***

Завдання для самостійної роботи

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ з/п** | **Тема самостійної**  **роботи** | **Короткий зміст** | **Кількість годин** |
| 1 | Теоретичні методи фільтраційних розрахунків. | Рівняння руху грунтових вод. Розв’язок рівняння Лапласа. | 0/6 |
| 2 | Гідродинамічна сітка руху фільтраційного потоку. | Основні властивості гідродинамічної сітки. Визначення параметрів фільтраційного потоку за допомогою гідродинамічної сітки. | 0/6 |
| 3 | Фільтрація через однорідну греблю за методом М.М. Павловського. | Визначення параметрів  фільтраційного потоку. | 0/6 |
| 4 | Фільтрація через неоднорідну греблю (з ядром, екраном). | Визначення фільтраційної витрати через тіло та основу греблі. Крива депресії. | 0/5 |
| 5 | Осідання тіла та основи гребелі. | Визначення величини осідання тіла і основи греблі за методами механіки грунтів. | 0/5 |
| 6 | Інші типи гребель з грунтових матеріалів. | Греблі намивні, з крупноуламкових матеріалів, кам’яноземляні. | 0/5 |
| 7 | Експлуатація та ремонт гідротехнічних споруд. | Система контролю і нагляду за роботою споруд. Експлуатація підпірних, водопропускних, водозабірних споруд та каналів. | 0/5 |
| 8 | Стійкість екранів грунтових гребель | Розрахунок стійкості екранів грунтових гребель з | 0/5 |
| Продовження таблиці | | | |
|  | за різними методиками. | врахуванням захисного шару та без нього. |  |
| 9 | Особливості та умови роботи безгребельних водозаборів. | Визначення коефіцієнтів захвату поверхневих та донних струмин. | 0/5 |
| 10 | Особливості та умови роботи гребельних водозаборів. | Боротьба з наносами при проектуванні гребельних водозаборів. | 0/5 |
| 11 | Регулювальні роботи на річках. Матеріали та конструкція споруд. | Основні види регулювальних робіт на річках. | 0/5 |
| 12 | Стійкість русел рік. Формування стійкого русла. | Формування русел рік та їх стійкість. | 0/5 |
| **Всього:** | | | **0/63** |

***1.9. Методи навчання***

В процесі проведення навчальних занять з дисципліни "Гідротехнічні споруди" використовуються інформаційно-ілюстративний та проблемний методи навчання з застосуванням:

* лекцій у супроводі плакатів, слайдів, кінофільмів;
* розв'язання задач та проблемних ситуацій;
* складання графічних схем;
* проведення занять на діючих моделях ГТС;
* розгляду діючих державних стандартів (ДСТ, ДБН).

***1.10. Методи контролю***

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовуються такі методи оцінювання знань:

* модульний контроль для вивчення матеріалу змістового модуля;
* оцінка за лекційні заняття з врахуванням самостійної роботи;
* оцінка за практичні заняття;
* оцінка за лабораторні роботи.

Для діагностики знань використовується модульно-рейтингова система з 100-бальною шкалою оцінювання.

***1.11. Розподіл балів, що присвоюються студентам***

1.11.1 Заліковий кредит №1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Модуль 1  Поточне тестування та самостійна робота | | | | | | | | | | | | | | | | | | Підсумк. письм. тест | | СУМА |
| Змістовий модуль 1  16/5 лекцій, 16/4 практичних, 6/2 лабораторних. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Т1 | | Т2 | | Т3 | | | Т4 | | | Т5 | | Т6 | | | Т7 | | Т Т8 |
| 3 | | 3 | | 4 | | | 4 | | | 4 | | 4 | | | 4 | | 4 | 40 | | 100 |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 2  18/5 лекцій, 4/4 практичних, 4/2 лабораторних. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Т9 | Т10 | | Т11 | | Т12 | | | Т13 | Т14 | | Т15 | | | Т16 | | Т17 | |
| 3 | 3 | | 4 | | 4 | | | 3 | 4 | | 3 | | | 3 | | 3 | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Модуль 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Курсовий проект | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Сума | |
| Пояснювальна записка | | | | | | Графічна частина | | | | | | | Захист проекту | | | | | |
| 30/30 | | | | | | 30/30 | | | | | | | 40/40 | | | | | | 100/100 | |

Шкала оцінювання в КМСОНП та ECTS.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сума балів за всі форми навчальної діяльності | Оцінка в ECTS | Оцінка за національною шкалою |
| 90-100  82-89  74-81  64-73  60-63 | A | "Відмінно"  "Добре"  "Задовільно" |
| 35-59 | FX | "Незадовільно" з можливістю повторного складання |
| 1-34 | F | "Незадовільно" з обов’язковим повторним курсом |

***1.12. Методичне забезпечення дисципліни***

Методичне забезпечення дисципліни "Гідротехнічні споруди" включає:

* інформаційно-ілюстративний навчальний матеріал на паперових і електронних носіях;
* комплекти плакатів, слайдів;
* роздатковий матеріал;
* нормативні документи;
* діючі моделі гідротехнічних споруд;
* лабораторні установки.

***1.13. Рекомендована література***

**Базова**

1. Гідротехнічні споруди: Підручник/ За ред. А.Ф. Дмитрієва – Рівне: РДТУ, 1999.- 328 с.
2. Гидротехнические сооружения: Учебник/ Под ред. М.П. Розанова – М: Агропромиздат, 1966.- 432 с.
3. Волков И.М., Кононенко П.Ф., Федичкин И.К. Гидротехнические сооружения: Учебник.- М: Колос, 1968, 464 с.
4. Кавешников Н.Т. Эксплуатация и ремонт гидротехнических сооружений: Учебник.- М: Агропромиздат, 1989.- 272 с.
5. Кириенко И.И., Химерик Ю.А. Гидротехнические сооружения: Учебное пособие. – К: Вища школа, 1987.- 254 с.
6. Справочник по гидравлике / Под ред. Большакова В.А. – К: Вища школа, 1984.- 343 с.
7. СНиП 2.06.01-86. Гидротехнические сооружения речные. Основные положения проэктирования.- М: Стройиздат, 1985.
8. СНиП 2.06.06 – 86. Плотины из грунтовых материалов – М: Госкомитет по делам строительства, 1985.
9. СНиП 2.06.04 – 82. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые, от судов) – М: Стройиздат, 1983.

**Допоміжна**

1. Волков И.М. Проектирование гидротехнических сооружений: Учебное пособие.- М.Колос, 1977.-384 с.
2. Гольдин А.Л., Рассказов Л.Н. Проектирование грунтовых плотин: Учебное пособие.- М: Энергоатомиздат, 1987.- 304с.
3. Гидротехнические сооружения. Справочник проектировщика: / Под ред. Недриги В.П. – М: Стройиздат, 1983.- 543 с.

**Методичні вказівки**

1. 041-1 Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу "Гідротехнічні споруди". – Рівне: НУВГП, 2003.
2. 041-13 Методичні вказівки до використання нормативних документів в курсовому і дипломному проектуванні – Рівне: УІІВГ, 1992.
3. 041-51 Методичні вказівки до виконання курсового проекту "Гребля з грунтових матеріалів з баштовим водоскидом". - Рівне: НУВГП, 2006.
   1. ***Інформаційні ресурси***
4. Гідротехнічні споруди. Програма рекомендованої навчальної дисципліни підготовки бакалаврів напряму 0926 "Водні ресурси" (шифр за ОПП 3.15) Київ , 2005.
5. [www.mon.gov.ua/](http://www.mon.gov.ua/)
6. [www.tspu.cdu/ua/](http://www.tspu.cdu/ua/) кредитно-модульна система
7. Бібліотеки:

- НУВГП – м. Рівне, вул. Приходька, 75;

- Обласна наукова – м. Рівне, майдан Короленка, 6;

- Міська бібліотека – м. Рівне, вул. Гагаріна, 67.