

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

"Водопостачання і водовідведення"

(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 "Водопостачання і водовідведення" 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

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (напрямок підготовки), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5,0	Галузь знань <u>19 "Архітектура та будівництво"</u> (шифр і назва)	Нормативна	
Змістових частин – 2	Спеціальність: <u>194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології</u>	Рік підготовки:	
Індивідуальне науково-дослідне завдання курсова робота (назва)		3-й	3-й
Загальна кількість годин:		Семестр	
Денна форма навчання - 150 Заочна форма навчання - 150		5-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 6.	Освітній рівень: <u>перший (бакалаврський)</u>	Лекції	
		30 год.	10 год.
		Практичні, семінарські	
		20 год.	8 год.
		Лабораторні	
		10 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		90 год.	128 год.
		Індивідуальні завдання: КР	
		Вид контролю:	
		екзамен	екзамен

Примітка.

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

для денної форми навчання – 60/90

для заочної форми навчання – 22/128

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є підготовка майбутніх фахівців, які володітимуть загальними поняттями щодо систем зовнішнього і внутрішнього водопроводу і каналізації; підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням питань у галузі водопровідно-каналізаційного господарства і екології.

Завданням вивчення дисципліни "Водопостачання і водовідведення" є надати теоретичні знання щодо систем водопостачання і водовідведення, розрахунку їх складових елементів; навчити студентів самостійно аналізувати режими роботи систем; надати практичну підготовку експлуатації систем водопостачання і водовідведення з урахуванням сучасних технологій, а також мають бути вирішені в процесі викладення дисципліни.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- вимоги нормативних документів до проектування, будівництва і експлуатації споруд систем водопостачання і водовідведення;
- характеристику і сферу застосування систем і схем водопостачання і водовідведення населених пунктів, житлових і промислових об'єктів;
- методи визначення параметрів мереж і споруд систем водопостачання і водовідведення.

вміти:

у складі групи фахівців:

a) проектного відділу в умовах спеціально обладнаного робочого місця:

- використовувати результати вишукувальних робіт, обчислювальну техніку та діючі методики і нормативні документи, виконувати інженерні розрахунки елементів мереж і споруд систем водопостачання і водовідведення;
- за допомогою автоматизованого робочого місця, використовуючи нормативну і довідкову літературу, розробляти робочу документацію елементів і споруд водопостачання і водовідведення та санітарно-технічного обладнання будівель;
- забезпечувати в процесі проектування відповідність конструкцій, що розробляються, до технічних рішень, стандартів, норм охорони праці і навколишнього середовища, техніки безпеки, вимог прогресивної технології будівництва, а також застосування в проектах стандартизованих та уніфікованих складових одиниць;
- враховуючи особливості природно-кліматичних і господарсько-економічних умов об'єктів водопостачання і водовідведення 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 мереж і споруд систем водопостачання і водовідведення.

b) в умовах виробничої діяльності:

- користуючись проектно-технологічною документацією, відповідними нормами і правилами, за допомогою відповідних приладів, інструментів та лабораторного обладнання проводити випробування і вимірювання основних параметрів технологічних процесів та здійснювати перевірку їх відповідності проектним параметрам і нормативам;
- організувати та здійснювати будівництво та експлуатацію мереж і споруд систем водопостачання і водовідведення;
- оцінити результати аналізів показників якості води для прийняття рішень з питань проектування, реконструкції та раціональної експлуатації систем водопостачання і водовідведення.

водовідведення;

- здійснювати технічний контроль за виконанням санітарно-технічних робіт та будівництвом мереж і споруд систем водопостачання і водовідведення.

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.

ЗК4. Знання та розуміння предметної області і професійної діяльності.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК9. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові) компетентності:

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

ФК3. Здатність використовувати геодезичні прилади та картографічні матеріали при проектуванні, винесенні проектів в натуру і проведенні інструментального контролю якості при зведенні та реконструкції об'єктів професійної діяльності.

ФК4. Здатність оцінювати потреби споживачів у водних ресурсах та антропогенного навантаження на водні об'єкти.

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

ФК8. Здатність визначати та оцінювати навантаження і напружено-деформовані стани ґрунтових основ та інженерних споруд.

ФК10. Здатність розробляти технологічні процеси виконання будівельних робіт з їх реалізацією у будівельному виробництві сучасними способами та засобами.

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

ФК14. Здатність впроваджувати енерго- та ресурсоефективні водні технології у сфері професійної діяльності. Здатність до організації та контролю раціонального використання водних ресурсів.

ФК16. Здатність здійснювати технічну експлуатацію, нагляд та догляд за станом об'єктів професійної діяльності, обстеження їх технічного стану, їх технічне обслуговування та ремонт.

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

Програмні результати навчання:

- 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.
- 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.
- РН10. Використовувати сучасні інформаційні технології при проектуванні, будівництві та експлуатації об'єктів професійної діяльності.
- РН12. Організовувати та управляти технологічними процесами будівництва, експлуатації, ремонту й реконструкції об'єктів професійної діяльності, згідно з вимогами охорони праці, безпеки життєдіяльності та захисту довкілля.
- РН13. Здійснювати технічну експлуатацію, обстеження, нагляд та догляд за станом об'єктів професійної діяльності.
- РН15. Здійснювати гідрологічні, гідравлічні та гідротехнічні розрахунки з використанням сучасних програмних комплексів та спеціалізованих баз даних.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістова частина 1. Джерела, системи і схеми водопостачання.

Тема 1. Загальна характеристика систем і схеми водопостачання.

Водоспоживання. в поліпшенні житлових, комунально-побутових та соціально-культурних умов життя населення, розвитку виробництва.

Історичний огляд, економічне та соціальне значення водопостачання. Сучасний його стан і перспективи розвитку. Нормативні документи щодо розвитку галузі.

Класифікація систем водопостачання за призначенням, за характером джерел водопостачання, за засобами подачі води. Схеми водопостачання. Локальні, централізовані і групові системи водопостачання. Господарсько-питні, виробничі, протипожежні. Склад споруд системи водопостачання.

Визначення кількості водоспоживачів. Норми водоспоживання. Графіки водоспоживання за годинами витрат води. Графіки подачі води насосними станціями. Розрахункові витрати води. Пожежні витрати та напори. Розрахунок протипожежного водопроводу. Пожежні витрати та напори.

Джерела водопостачання та водозабори.

Тема 1. Споруди для добування підземних вод і забирання вод з поверхневих джерел.

Підземні води як джерело водопостачання. Типи споруд для видобування підземних вод. Вертикальні водозабори, їх характеристики. Водозабірні свердловини. Фільтри водозабірних свердловин. Безфільтрові свердловини.

Комбіновані колодязі. Променеві водозабори. Штучне поповнення запасів підземних вод. Каптаж джерел.

Поверхневі джерела водопостачання, і їх охорона від забруднення. Вибір місця для розміщення водозабору. Основні типи річкових водозаборів. Руслові водозабори. Оголовки. Берегові колодязі, їх типи та конструкції. Самопливні та сифонні водоводи. Берегові і променеві водозабори. Боротьба з внутрішнім льодоутворенням у поверхневих водотоках. Рибозагороджувальні пристрої. Особливості забирання води із озер, водосховищ та каналів.

Тема 2. Будівництво водозабірних свердловин та колодязів. Ударно-канатне буріння.

Види буріння. Механізми для будівництва свердловин. Засоби буріння. Технологія буріння ударно-канатним способом. Обсадка свердловин, їх конструкція. Особливості освоєння водоносних шарів.

Тема 3. Роторне буріння.

Технологія роторного буріння, обсадка свердловин. Конструкція свердловин, способи промивання, цементация.

Пробні відкачки. Використання пробних відкачок для визначення і прогнозування дебіту свердловин та колодязя. Ліквідація свердловин.

Охорона праці при будівництві свердловин та шахтних колодязів. Екологічні вимоги при будівництві і експлуатації споруд для забирання підземних вод.

Споруди систем водопостачання.

Тема 1. Запасні та регулюючі споруди.

Резервуари та водонапірні башти, класифікація запасних та регулюючих споруд, їх призначення, типи та конструкції. Обладнання резервуарів та водонапірних башт.

Тема 2. Насосні станції. Зони санітарної охорони.

Визначення напору і подачі I та II підняття. Узгодження режимів роботи насосних станцій I і II підняття та очисних споруд. Економічне обґрунтування систем водопостачання. Експлуатація сільських водопроводів. Облік води. Зони санітарної охорони.

Системи подачі та розподілу води.

Тема 1. Транспортування та розподіл води.

Основні засоби транспортування води. Зовнішні водопровідні мережі. Основні схеми живлення і трасування мереж.

Тема 2. Водоводи.

Водоводи, їх класифікація. Напірні водоводи: самопливні та нагнітаючі. Обладнання на напірних водоводах. Зонування напірних водоводів. Розвантажувальні резервуари, станції перекачки. Переходи трубопроводу під залізницею, через річку та інше. Забезпечення надійної подачі води водоводами. Перемикання на водоводах.

Тема 3. Розрахунки зовнішньої водопровідної мережі.

Розрахункова витрата та нормативний вільний напір. Визначення шляхових, вузлових відборів і витрат води на ділянках мережі. Розрахунок тупикової мережі. Розрахунок кільцевої мережі. Визначення відмітки дна напірного резервуару. Застосування ПЕОМ для розрахунків систем водопостачання.

Тема 4. Конструювання водопровідної мережі.

Конструкція водопровідної мережі. Водопровідні труби, їх з'єднання. Фасонні частини. Водопровідна арматура. Водопровідні колонки та гідранти. Розташування на ній арматури, водопровідних колодязів, пожежних гідрантів, водозабірних колонок. Деталювання мережі. Глибина закладання трубопроводів.

Тема 5. Основи очищення питних вод.

Показники якості природних вод. Вимоги до якості води і способи її поліпшення. Технологічні схеми водоочисних станцій. Визначення розрахункової витрати водоочисної станції.

Освітлення води. Мікрофільтри, мікросітки. Випадання завислих речовин. Коагулювання, коагулянти, флокулянти. Комплекс споруд і пристроїв для коагулювання: розчинні та витратні баки, дозатори, змішувачі, камери утворення пластівців. Типи відстійників, принцип дії, визначення основних розмірів. Освітлювачі із завислим осадом.

Фільтрування води. Типи фільтрів. Швидкі фільтри, їх конструкції. Засоби промивання фільтрів. Контактні освітлювачі, повільні фільтри, принцип роботи. Регенерація фільтруючого завантаження.

Знезаражування води хлоруванням, ультрафіолетовим випромінюванням, озонуванням. Уявлення про способи опріснення, пом'якшення, знезалізнення, знефторювання.

Санітарно-технічні обладнання будинків і окремих споруд.

Тема 1. Санітарно-технічні обладнання будинків і окремих споруд.

Системи і схеми внутрішніх систем водопостачання. Визначення розрахункових витрат води у внутрішніх системах водопостачання та основні їх елементи. Гідравлічні розрахунки внутрішньої водопровідної мережі.

Особливості проектування внутрішніх водопроводів у приміщеннях сільськогосподарського призначення. Напування тварин. Витрати води на технологічні потреби.

Системи і схеми внутрішньої каналізації житлових будівель і об'єктів агропромислового комплексу. Санітарно-технічне обладнання. Конструкція і розрахунки систем внутрішньої каналізації.

Змістова частина 2. Водовідведення.

Системи і схеми водовідведення.

Тема 1. Системи і схеми водовідведення.

Особливості систем каналізації для агропромислових районів, їх значущість у вирішенні проблем охорони водних ресурсів і вплив на розвиток галузей народного господарства. Проблеми утилізації господарсько-побутових і промислових відходів. Історія і сучасний стан каналізації в населених пунктах та перспективи її розвитку. Соціальне та економічне значення заходів щодо водовідведення і очищення стічних

вод. Законодавчі акти про охорону довкілля і використання водних ресурсів. Об'єкти каналізування. Стічні води і їх класифікація.

Системи каналізування: загальносплавна, роздільна (повна і неповна роздільна), напівроздільна. Їх особливості, переваги і недоліки, умови використання. Санітарна і техніко-економічна оцінка систем каналізації. Особливості і напрямки розвитку систем каналізації агропромислових районів. Схеми каналізації (перпендикулярна, пересічна, паралельна, зонна і радіальна), їх головні елементи.

Умови прийому стічних вод у каналізацію, гранично допустимі концентрації (ГДК) забруднених стічних вод.

Тема 2. Норми і розрахункові витрати водовідведення.

Фактори, що впливають на кількість і режим надходження стічних вод від об'єктів каналізування. Норми відведення побутових і промислових стічних вод. Коефіцієнти нерівномірності водовідведення. Визначення розрахункових добових, годинних і секундних витрат побутових та промислових стічних вод. Графіки коливання витрат стічних вод.

Зовнішні мережі водовідведення.

Тема 1. Зовнішні каналізаційні мережі і споруди на них.

Басейни каналізування. Трасування мереж по об'ємлючій схемі, "по нижній стороні кварталу", черезквартальній схемі. Глибина закладання каналізаційних труб. Розміщення каналізаційних мереж у поперечному профілі вулиць. Сучасні методи прокладання підземних комунікацій. Командуючі точки. Форми поперечного перерізу труб і каналів, їх гідравлічна характеристика. Режим течії стічних вод у каналізаційній мережі. Розрахункові швидкості, уклони лотка, наповнення труб і співвідношення між ними. Таблиці і графіки для гідравлічного розрахунку каналізаційних мереж. Місцевий опір і його урахування. Способи з'єднання ділянок мереж: "шелига в шелигу", "за рівнем води".

Визначення розрахункових середніх і максимальних секундних витрат на ділянках мережі. Супутні, транзитні, бокові і зосереджені розрахункові витрати. Висотне проектування каналізаційної мережі та її конструювання. Каналізаційні труби, колектори, канали і вимоги до них. Способи і засоби їх з'єднання. Основи під труби і колектори.

Оглядові (лінійні, поворотні, вузлові, контрольні), промивні та перепадні колодязі. З'єднувальні камери, їх конструкції і вибір місця розміщення. Дюкери, естакади та переходи, їх конструкції і основи розрахунків. Каналізаційні насосні станції і приймально-регулювальні резервуари. Вибір місця розміщення. Типи і конструкції насосних станцій, їх обладнання. Режим роботи. Визначення місткості резервуарів. Особливості облаштування каналізаційних мереж у лесовидних ґрунтах.

Тема 2. Дощова каналізація.

Призначення і системи дощової каналізації. Зовнішні і внутрішні каналізаційні мережі. Розрахунки дощової каналізації з урахуванням метеорологічних умов. Визначення розрахункових витрат дощових вод на ділянках відкритої і закритої мережі. Особливості гідравлічних розрахунків, трасування та конструювання

мережі. Напірний режим роботи дощової мережі. Дощові приймальники і їх розміщення.

Очищення стічних вод.

Тема 1. Очищення стічних вод.

Склад і властивості стічних вод. Нерозчинні, колоїдні і розчинні речовини. Бактеріальне забруднення. Аеробні і анаеробні процеси. Біохімічна потреба кисню (БПК). Нітрофікація, денітрофікація і їх значимість в процесах очистки стічних вод. Відносна стабільність і реакція стічних вод. Охорона водойм-приймальників від забруднення стічними водами. Забруднення водойм і їх природне самоочищення. Правила і умови скидання стічних вод у водойми. Гранично допустимі концентрації забруднень і допустимі зміни якості природних вод. Вміст розчиненого кисню. Визначення необхідного ступеню очистки стічних вод.

Методи (механічна, біологічна) і схеми споруд для очищення стічних вод. Споруди для механічного очищення стічних вод: типи, конструкції, основні технічні дані, призначення, умови використання, методика розрахунку. Грати: нерухомі, рухомі. Піскоуловлювачі: горизонтальні з прямолінійним і кільцевим рухом води, вертикальні, тангенціальні. Площадки для піску і бункери. Відстійники: первинні, вторинні та інші; горизонтальні, вертикальні, радіальні. Попереднє аерування і біологічна коагуляція. Біологічне очищення стічних вод у природних умовах. Комунальні поля зрошення і поля фільтрації, землеробні поля зрошення. Очищення в аеробних і анаеробних водоймах. Особливості розрахунку, конструкції, умови використання. Біологічне очищення стічних вод у штучно створених умовах. Біофільтри і аеротенки, їх класифікація, особливості режимів роботи. Способи подачі повітря. Розрахункові і допустимі навантаження. Типи завантаження біофільтрів. Біологічна плівка, активний мул. Циркуляційні окислювальні канали (ЦОК). Інтенсифікація біологічного очищення стічних вод. Доочищення стічних вод і їх використання.

Оброблення і використання осаду стічних вод. Методи і споруди для оброблення та знезаражування осаду. Септики, двоярусні відстійники, метантенки, мулові майданчики. Їх типи, конструкції і основи розрахунків. Механічне зневоднення осаду. Вакуум-фільтри, центрифуги, фільтрпреси. Термічне осушення і використання осаду.

Методи і споруди для знезаражування стічних вод. Технологія хлорування з використанням хлор-газу, хлорного вапна і гіпохлориту натру. Контактні резервуари. Типи і конструкції випусків очищених стічних вод у річки, водосховища, озера і моря. Розрахунок випусків.

Типи, конструкції і технологічні параметри малогабаритних установок промислового виготовлення для очищення стічних вод.

Методи очищення промислових стічних вод. Особливості і умови використання механічного і біологічного очищення. Поняття про основні методи фізико-хімічного і хімічного очищення промислових стічних вод.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових частин 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
Змістова частина 1. Джерела, системи і схеми водопостачання												
Системи і схеми водопостачання												
Тема 1. Загальна характеристика систем і схеми водопостачання.	11	2	2	1		6	11	1	1	1		8
Джерела водопостачання та водозабори												
Тема 1. Споруди для добування підземних вод і забирання вод з поверхневих джерел.	11	2	2	1		6	11	1	1	1		8
Тема 2. Будівництво водозабірних свердловин та колодязів. Ударно-канатне буріння.	11	2	2	1		6	11	1	1	1		8
Тема 3. Роторне буріння.	10	2	1	1		6	11	1	1	1		8
Споруди систем водопостачання												
Тема 1. Запасні та регулюючі споруди.	10	2	1	1		6	10	1	1			8
Тема 2. Насосні станції. Зони санітарної охорони.	10	2	1	1		6	10	1	1			8
Системи подачі та розподілу води												
Тема 1. Транспортування та розподіл води.	10	2	1	1		6	10	1	1			8
Тема 2. Водоводи.	10	2	1	1		6	10	1	1			8

Тема 3. Розрахунки зовнішньої водопровідної мережі.	10	2	1	1		6	9	1				8
Тема 4. Конструювання водопровідної мережі.	10	2	1	1		6	9	1				8
Тема 5. Основи очищення питних вод.	9	2	1			6	8					8
Санітарно-технічні обладнання будинків і окремих споруд												
Тема 1. Санітарно- технічні обладнання будинків і окремих споруд.	7	2	1			4	8					8
Разом за змістовою частиною 1	119	24	15	10		70	118	10	8	4		96
Змістова частина 2. Водовідведення												
Системи і схеми водовідведення												
Тема 1. Системи і схеми водовідведення.	7	2	1			4	8					8
Тема 2. Норми і розрахункові витрати водовідведення.	6	1	1			4	6					6
Зовнішні мережі водовідведення												
Тема 1. Зовнішні каналізаційні мережі і споруди на них.	6	1	1			4	6					6
Тема 2. Дощова каналізація.	6	1	1			4	6					6
Очищення стічних вод												
Тема 1. Очищення стічних вод.	6	1	1			4	6					6

Разом за змістовою частиною 2	31	6	5			20	32					32
Усього годин	150	30	20	10		90	150	10	8	4		128

5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальна характеристика систем і схеми водопостачання.	2
2	Споруди для добування підземних вод і забирання вод з поверхневих джерел.	2
3	Будівництво водозабірних свердловин та колодязів. Ударно-канатне буріння.	2
4	Роторне буріння.	2
5	Запасні та регулюючі споруди.	2
6	Насосні станції. Зони санітарної охорони.	2
7	Транспортування та розподіл води.	2
8	Водоводи.	2
9	Розрахунки зовнішньої водопровідної мережі.	2
10	Конструювання водопровідної мережі.	2
11	Основи очищення питних вод.	2
12	Санітарно-технічні обладнання будинків і окремих споруд.	2
13	Системи і схеми водовідведення.	2
14	Норми і розрахункові витрати водовідведення.	1
15	Зовнішні каналізаційні мережі і споруди на них.	1
16	Дощова каналізація.	1
17	Очищення стічних вод.	1
Усього годин		30

6. Теми семінарських занять не передбачені навчальним планом

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальна характеристика систем і схеми водопостачання.	2
3	Споруди для добування підземних вод і забирання вод з поверхневих джерел.	2
4	Будівництво водозабірних свердловин та колодязів. Ударно-канатне буріння. Роторне буріння.	2
5	Водоводи. Розрахунки зовнішньої водопровідної мережі. Конструювання водопровідної мережі.	2

6	Основи очищення питних вод.	2
7	Санітарно-технічні обладнання будинків і окремих споруд.	2
8	Системи і схеми водовідведення.	2
9	Норми і розрахункові витрати водовідведення.	2
10	Зовнішні каналізаційні мережі і споруди на них.	2
Усього годин		20

8. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Лабораторна робота №1. Основні вимоги до джерел водопостачання.	2
2	Лабораторна робота № 2. Фільтри водозабірних свердловин.	2
3	Лабораторна робота № 3. Вибір типу фільтра за даними ситового аналізу водоносної породи.	2
4	Лабораторна робота № 4. Запасно-регулюючі споруди. Водонапірні башти.	2
5	Лабораторна робота № 5. Гідравлічні дослідження кільцевої водопровідної мережі.	2
Усього годин		10

9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальна характеристика систем і схеми водопостачання.	6
2	Споруди для добування підземних вод і забирання вод з поверхневих джерел.	6
3	Будівництво водозабірних свердловин та колодязів. Ударно-канатне буріння.	6
4	Роторне буріння.	6
5	Запасні та регулюючі споруди.	6
6	Насосні станції. Зони санітарної охорони.	6
7	Транспортування та розподіл води.	6
8	Водоводи.	6
9	Розрахунки зовнішньої водопровідної мережі.	6
10	Конструювання водопровідної мережі.	6
11	Основи очищення питних вод.	6
12	Санітарно-технічні обладнання будинків і окремих споруд.	4
13	Системи і схеми водовідведення.	4
14	Норми і розрахункові витрати водовідведення.	4
15	Зовнішні каналізаційні мережі і споруди на них.	4
16	Дощова каналізація.	4
17	Очищення стічних вод.	4
Усього годин		90

10. Індивідуальні завдання

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

Мета виконання курсової роботи – запроєктувати систему водопостачання населеного пункту. Курсова робота з дисципліни "Водопостачання і водовідведення" виконує студент самостійно. Студент має надавати (КР) викладачу для поточної перевірки протягом навчального семестру. Виконане завдання (КР) студент надає і захищає наприкінці семестру, але не пізніше проведення підсумкового контролю.

У процесі виконання курсової роботи студенти закріплюють одержані теоретичні знання в частині проектування водоприймальних споруд, вибору типа та місця розташування (площадки) водозабору; вибору схеми та конструкції водозабірних споруд, проектування зовнішньої водопровідної мережі і напірно-регулюючих споруд, опановують навички роботи з науково-технічною, довідковою літературою та ПЕОМ.

У процесі виконання курсового завдання студенти закріплюють одержані теоретичні знання в частині побудови схеми рішення, знаходження потрібних формул, отриманих як теоретично, так і емпірично, опановують навички роботи з науково-технічною та довідковою літературою.

Курсова робота вважається зарахованою, якщо студент виконав розрахунок задач в повному обсязі та отримав відповідний результат. Зараховане курсове завдання є допуском до екзамену.

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 кількарразовим 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 умінь 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 (КР), 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 форм навчання наведені в табл. 13.1-13.2.

13. Розподіл балів, які отримують студенти

Таблиця 13.1 – Розподіл балів для екзамену

Поточне тестування та самостійна робота студентів														Екзамен	Підсумкова оцінка (екзамен)					
Змістова частина №1													Змістова частина № 2					40	100	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	ПК зЧ1	T1	T2	T3	T4	T5			ПК зЧ2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4,5	3	3	3	3	3			4,5
Разом: 60														40	100					

T1, T2 ... T12 – теми змістових частин.

Таблиця 13.2 – Розподіл балів для виконання курсової роботи студентами

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 60	до 20	до 20	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D		
60-63	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

14. Методичне забезпечення

1. Волошин М.М. Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни «Водопостачання і водовідведення» спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» - Херсон РВВ ДВНЗ «ХДАУ»: 2019.-44 с.
2. Волошин М.М., Нікітенко М.П. Проектування системи водопостачання населеного пункту / Методичні вказівки до виконання курсової роботи для студентів спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» - Херсон РВВ ДВНЗ «ХДАУ»: 2019.-14 с.

3. Волошин М.М., Нікітенко М.П. Річкові водозабірні споруди / Навчально-методичний посібник до виконання курсової роботи для студентів спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» - Херсон РВВ ДВНЗ «ХДАУ»: 2019.- 40 с.
4. Волошин М.М., Нікітенко М.П. Розрахунок водоспоживання за програмою RVN: Методичні вказівки до курсової та кваліфікаційної роботи для студентів спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» - Херсон РВВ ДВНЗ «ХДАУ»: 2019.-24 с.
5. Волошин М.М., Нікітенко М.П. Засувки: конструкції і регламент монтажно-ремонтних робіт / Методичні рекомендації до самостійної підготовки студентів спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» - Херсон РВВ ДВНЗ «ХДАУ»: 2019.– 56 с.
6. Волошин М.М. Пожежні гідранти і колонки: конструкції і регламент щодо їх установки й поточного ремонту: Методичні рекомендації до самостійної підготовки студентів спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» - Херсон РВВ ДВНЗ «ХДАУ»: 2019.- 38 с.

15. Рекомендована література

Базова

1. Мацієвська О.О. Водопостачання і водовідведення. Видавництво: Львівська політехніка, - 2015. - 144 с.
2. Водопостачання та водовідведення: Підручник / В.О. Орлов, Я.А. Тугай, А.М. Орлова. — К. : Знання, 2011. — 359 с.
3. Кравченко В.С. Водопостачання та каналізація: Підручник. - "Кондор", 2009. - 288с.
4. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений. Том 1. -2003. - 288 с., Том 2. Очистка и кондиционирование природных вод. -2004. - 496 с., Том 3. Системы распределения и подачи воды. -М.: Издательство АСВ, 2004 - 256 с.

Допоміжна

1. ДБН В.2.5 - 74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення. – Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. -182с.
2. ДБН В.2.5 - 75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування.- Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. -210с.
3. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. - Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. -105с.

16. Інформаційні ресурси

1. <http://armacomplex.com.ua/zaporno-reguliruyushchaya-armatura-61/zatvori-diskovie-66>;
2. www.hawle.at;
3. www.poiyplastic.ua.