



Курсова робота з проектування систем водопостачання

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>10 Природничі науки</i>
Спеціальність	<i>101 Екологія</i>
Освітня програма	<i>Екологічна безпека</i>
Статус дисципліни	<i>Вибіркова</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>1 курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>1 (30)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i>-</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytka/radovenchik-vyacheslav-mikhajlovich.html Практичні /Семінарські: https://eco-paper.kpi.ua/pro-kafedru/vykladachi/vizytka/radovenchik-vyacheslav-mikhajlovich.html</i>
Розміщення курсу	<i>https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=5017</i>

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Водні ресурси є одним з життєво важливих компонентів гідросфери земної кулі та необхідною підвалиною соціально-економічного розвитку в цілому, задоволення основних потреб людей, діяльності у галузі виробництва продовольства, збереження екосистем.

Україна належить до малозабезпечених країн за запасами води, що доступні до використання. До того ж довготривалі наслідки втручання людей у екосистеми призвели до суттєвих якісних та кількісних їх змін та антропогенного навантаження.

Значний економічний спад, що відбувався в останні два десятиліття, призвів до скорочення використання води в країні.

Для забезпечення збалансованого використання та охорони вод потрібно: здійснити розробку комплексних програм моніторингу, охорони та використання джерел водопостачання населення та якості питної води в регіонах України, впровадити маловодні та водозберігаючі технології, нові сучасні засоби обробки та знезаражування води в технологіях, що використовуються на об'єктах водопостачання та посилення управлінської підтримки зусиль підприємців щодо створення вітчизняного водоочисного обладнання.

Визнаючи пріоритет раціонального використання водних ресурсів і питної води, в країні започатковуються ринкові механізми та економічне стимулювання споживачів до економного ставлення до водних ресурсів - екологічна вартість споживання води та її забруднення має стати зрозумілою для всіх верств населення, і в цьому питанні головним важелем повинні

стати широка роз'яснювальна робота, залучення до цих процесів засобів масової інформації, громадських організацій екологічного спрямування.

Аналіз існуючої законодавчої бази України щодо охорони та відтворення водних ресурсів, забезпечення населення якісною питною водою свідчить про реальну потребу в напрацюванні закону про національні напрями державної політики щодо регулювання водних відносин.

Предмет навчальної дисципліни «Курсова робота з проектування систем водопостачання» – реалізація технічних та технологічних підходів, що гарантують стабільне забезпечення людства якісною питною водою у відповідності з їх потребами.

В значній мірі вирішення проблем водопостачання буде визначатись рівнем підготовки фахівців, які працюють у цій галузі, включаючи установи управління екологічною безпекою держави, наукові установи та організації, підприємства.

Для успішного вирішення завдань забезпечення водою всіх верств населення при забезпеченні стабільного розвитку людства фахівці мають вільно володіти інформацією, вміти вирішувати складні проблеми подачі достатньої кількості води в умовах її дефіциту на найвищому технологічному та науковому рівні.

Мета навчальної дисципліни «Курсова робота з проектування систем водопостачання»

Метою вивчення даної дисципліни є формування у магістрів комплексу знань в області сучасних технологій забору, транспортування та розподілу водних ресурсів, наукових розробок в галузі підвищення ефективності їх використання, комплексу умінь та навиків, необхідних для впровадження у виробництво та керування сучасними та новими методами і технологіям водопостачання, створення ефективних систем накопичення та зберігання води. Відповідно до мети підготовка магістрів за даною спеціальністю вимагає формування компетентностей:

- знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування;
- здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю;
- здатність до використання основних принципів та складових екологічного управління;
- здатність розробляти проектну та робочу технічну документацію у галузі природоохоронних технологій, складати конструктивні схеми з елементами обладнання та промислових будівель, оформляти завершені проектно-конструкторські розробки.

Згідно з вимогами програми навчальної дисципліни **«Курсова робота з проектування систем водопостачання»**, студенти після її засвоєння мають продемонструвати такі програмні результати навчання:

- розробляти та використовувати проектно-конструкторську документацію, організовувати та здійснювати проектно-конструкторську діяльність;
- розраховувати, підбирати та компонувати магістральні та мережеві водоводи та необхідне для цього обладнання;
- забезпечувати водою населені пункти та окремі промислові підприємства;
- знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення дисципліни **«Курсова робота з проектування систем водопостачання»** базується на засадах інтеграції різноманітних знань, отриманих студентами протягом бакалаврату при вивченні дисциплін природничого та інженерно-технічного спрямування.

Дисципліна «Курсова робота з проектування систем водопостачання» є фундаментальною основою, що має забезпечити розв'язання комплексних проблем в області гарантованого забезпечення суспільства якісними водними ресурсами, раціонального використання матеріальних та енергетичних ресурсів і спрямована на глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики в галузі водопостачання та водоспоживання.

3. Графік виконання курсової роботи

Тиждень семестру	Назва етапу роботи	Навчальний час СРС
1	Отримання завдання на курсову роботу «Проектування системи водопостачання». Підбір та вивчення літератури	4
2	Вибір джерела та структурної схеми системи водопостачання	6
3	Проектування ділянки складування	5
4	Розрахунок системи транспортування води.	3
5	Підбір необхідного обладнання для забору води.	3
6	Ув'язка всіх компонентів системи водопостачання.	6
7	Розрахунок накопичуючи та водонапірних споруд.	2
8	Подання курсової роботи на перевірку	0,5
9	Захист курсової роботи	0,5
	Всього:	30

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Хоружий П. Д., Хомутецька Т. П., Хоружий В. П. Ресурсозберігаючі технології водопостачання. – К.: Аграрна наука, 2008. – 534 с.
2. Шадура В.О., Кравченко Н.В. Водопостачання та водовідведення: навчальний посібник – Рівне: НУВГП, 2018. – 343 с.
3. Орлов В., Тугай Я., Орлова А. Водопостачання та водовідведення: Підручник. – К.: Знання, 2011. – 360 с.
4. Кравченко В.С. Водопостачання та каналізація : Підручник. – К.: Кондор, 2009. – 288 с.
5. Спеціальне водопостачання: підручник (навчальне видання виправлене та доповнене) / О.А. Петухова, С.А. Горносталь, Ю.В. Уваров – Х.: НУЦЗУ, 2015 – 256 с.

Додаткова література

6. Мацієвська О.О. Водопостачання і водовідведення: Підручник. - Видавництво Львівської політехніки, 2015. – 144 с.
7. Радовенчик В.М. Основи гідрології суші та океанології / В.М. Радовенчик, М.Д. Гомеля, Ю.А. Омельченко. – Севастопіль: СХУАЕ та П, 2008. – 176 с.
8. Мацієвська О. О. Водовідвідні очисні споруди: Підручник. - Видавництво Львівської політехніки, 2015. – 220 с.
9. Орлов В.О. Водопостачання промислових підприємств (навчальний посібник). – К.: Видавництво «Знання», 2014. – 278 с.
10. Правила тех експлуатації систем водопостачання та водовідведення населених пунктів України. Із змінами 2015. Наказ Держкомітету України з питань житлово-комунального господарства від 21.07.1995 №30. Реєстр. в Мінюсті 21.07.1995, №231/767. Зміни 27.11.2015, №302. 144 с.

11. Гіроль М.М., Гіроль А. М., Гіроль А. М. *Технології водовідведення промислових підприємств* – Рівне: НУВГП, 2013. – 625 с.

Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України - <https://mepr.gov.ua>.
2. Промислова екологія. Спільнота фахівців-екологів - <http://www.eco.com.ua/>
3. Професійна Асоціація Екологів України (ПАЕУ) - <https://paeu.com.ua>.
4. Міністерство з розвитку громад та територій - <https://www.minregion.gov.ua>.
5. Державне агентство водних ресурсів України - <https://www.davr.gov.ua/pro-vidomstvo>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Курсова робота складається з восьми завдань, які передбачають або проведення розрахунків для отримання конкретних характеристик необхідного обладнання та системи в цілому, або підбір обладнання по відомих розрахованих параметрах.

Практичне засвоєння дисципліни досягається як цілеспрямованим підбором тематики індивідуальних занять, так і організацією процесу виконання курсової роботи.

Курсову роботу виконують за індивідуальним завданням і оформлюють у вигляді пояснювальної записки.

Пояснювальна записка до курсової роботи містить такі розділи.

1. Завдання до курсової роботи.
2. Детальний опис процесу розв'язання.
3. Результати розрахунків і їх аналіз (числове, графічне, табличне значення результатів розрахунків).
4. Висновки по кожному підрозділу роботи, по роботі в цілому в частині рекомендацій щодо подальших заходів по забезпеченню стабільного водопостачання.
5. Список літератури.

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студентів займає 100 % часу вивчення даного курсу, включає також підготовку до заліку. Головне завдання самостійної роботи студентів – це опанування наукових знань в області водопостачання, що не ввійшли в перелік лекційних питань, шляхом особистого пошуку інформації, формування активного інтересу до творчого підходу у навчальній роботі. У процесі самостійної роботи в рамках кредитного модуля студент повинен навчитися глибоко аналізувати проблему водопостачання і, на основі розрахунків, приходити до власних обґрунтованих висновків щодо ефективності вибраних методів і систем забезпечення водою.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Правила відвідування занять та поведінки на заняттях

Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. Студенти зобов'язані брати активну участь в навчальному процесі, не спізнюватися на заняття та не пропускати їх без поважної причини, не заважати викладачу проводити заняття, не відволікатися на дії, що не пов'язані з навчальним процесом.

Правила призначення заохочувальних та штрафних балів

- заохочувальні бали можуть нараховуватись викладачем виключно за виконання творчих робіт з дисципліни або додаткового проходження он-лайн профільних курсів з отриманням відповідного сертифікату:
 - <https://www.coursary.com>;
 - <https://cropaia.com/>;
 - <https://www.shortcoursesportal.com/>.

Але їхня сума не може перевищувати 25 % від рейтингової шкали.

- штрафні бали в рамках навчальної дисципліни не передбачені.

Політика дедлайнів та перескладань

У разі виникнення заборгованостей з навчальної дисципліни або будь-яких форс-мажорних обставин, студенти мають зв'язатися з викладачем по доступних (наданих викладачем) каналах зв'язку для розв'язання проблемних питань та узгодження алгоритму дій для відпрацювання.

Політика академічної доброчесності

Плагіат та інші форми недоброчесної роботи неприпустимі. До плагіату відноситься відсутність посилань при використанні друкованих та електронних матеріалів, цитат, думок інших авторів. Неприпустимі підказки та списування під час написання тестів, проведення занять; здача іспиту за іншого студента; копіювання матеріалів, захищених системою авторського права, без дозволу автора роботи.

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

Політика академічної поведінки і етики

Студенти мають бути толерантним, поважати думку оточуючих, заперечення формулювати в коректній формі, конструктивно підтримувати зворотний зв'язок на заняттях.

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Розподіл навчального часу за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом:

Семестр	Навчальний час		Розподіл навчальних годин				Контрольні заходи		
	Кредити	акад. год.	Лекції	Практичні	Лаб. роб.	СРС	МКР	РР	Семестровий контроль
1	1	30	-	-	-	30	-	-	залік

Рейтингова оцінка з курсової роботи має дві складові. Перша (стартова) характеризує виконання студентом курсової роботи та її результат – якість пояснювальної записки. Друга складова характеризує якість захисту студентом курсової роботи. Розмір шкали складових дорівнює по 50 балів кожна.

Система рейтингових балів

1. Стартова складова (r_1) має у своєму складі дві частини. Перша частина (r_{11}) стосується виконання першого розділу курсової роботи, складова (r_{12}) – другого розділу. Для кожної з стартових складових (r_{11}) та (r_{12}):

- своєчасність виконання відповідної частини курсової роботи – 12–8 бали;

- правильність застосування методів розрахунку, якісної і кількісної оцінки отриманих результатів –14–10 балів;

- обґрунтування рекомендацій щодо подальших заходів з водопостачання – 16–9 бали.

- якість оформлення 8–3 бали.

2. Складова захисту курсової роботи (r_2) відповідним чином має у своєму складі дві частини (r_{21}) та (r_{22}), кожна з яких оцінюється:

- ступінь володіння матеріалом 16–9 балів;

- ступінь обґрунтування прийнятих рішень та правильність висновків 25–17 балів;

- вміння захищати свою думку 9–4 балів.

Сума балів двох складових переводиться до залікової оцінки згідно з таблицею:

Рейтингова шкала з дисципліни

$R = r_1 + r_2 + r_3 + r_4$	Університетська шкала
95...100 балів	Відмінно
85...94 балів	Дуже добре
75...84 балів	Добре
65...74 балів	Задовільно
60...64 балів	Достатньо
$R < 60$ балів	Незадовільно
Якщо $r_c < 40$ балів або не виконані інші умови курсову роботу не допущено до захисту	Недопущений

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

Приклади завдань курсових робіт

Завдання №1

Проектування системи водопостачання з поверхневого джерела.

1. Описати структуру системи водопостачання і окремі її елементи.
2. Розрахувати параметри річки (річний стік, контур дзеркала води, контур фільтрації, гідравлічний радіус, швидкість води), що має профіль рівностороннього трикутника із стороною 5 м при витраті $10 \text{ м}^3/\text{с}$.
3. Розрахувати основні параметри басейну річки при його площі 230 км^2 .
4. Підібрати сітки та решітки для берегового водозабору продуктивністю $1,2 \text{ м}^3/\text{с}$ при умові рівності швидкості води в річці та між стержнями решітки.
5. Підібрати трубопровід та визначити втрату напору на шляху транспортування води до споживача.
6. Визначити необхідний напор, який повинна створювати насосна станція для забезпечення селища із трьохповерхових будинків водою, якщо відстань до водозабору складає 5,3 км, відмітка осі насосу – 127 м, відмітка 10 % будинків – 197 м, решти - 142 м.
7. Провести розрахунок водонапірної башні, використовуючи графік споживання води № 1 (Див. конспект лекцій).
8. Привести схему розрахованої системи з нанесенням всіх відомих параметрів.

Завдання №2

Проектування системи водопостачання з підземного джерела.

1. Описати структуру системи водопостачання і окремі її елементи.

2. Розрахувати параметри підземного потоку, якщо водоносний горизонт складено дрібнозернистими пісками, а площа його поперечного перерізу сягає 1632 м^2 , рівень води в початковій точці 28 м, кінцевій – 16 м, відстань між точками – 900 м.
3. Розрахувати допустиме зниження статичного рівня води для безнапорного горизонту з глибиною води 22 м, якщо низ криниці знаходиться на глибині 7 м, а втрати напору на фільтрі – 0,8 м.
4. Підібрати шахтну недосконалу криницю чи її групу для подачі споживачам $20 \text{ м}^3/\text{с}$ води при заборі її з безнапорного пласта, якщо радіус криниці 1,5 м, радіус впливу – 70 м.
5. Підібрати трубопровід та визначити втрату напору на шляху транспортування води до споживача.
6. Визначити необхідний напор, який повинна створювати насосна станція для забезпечення селища із трьохповерхових будинків водою, якщо відстань до водозабору складає 1,3 км, відмітка осі насосу – 127 м, відмітка 20 % будинків – 197 м, решти - 142 м.
7. Провести розрахунок водонапірної башні, використовуючи графік споживання води № 1 (Див. конспект лекцій).
8. Привести схему розрахованої системи з нанесенням всіх відомих параметрів.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено проф., д.т.н., Радовенчиком В. М.

Ухвалено кафедрою Е та ТРП (протокол № 13 від 23.06.2021)