

Київський національний університет
будівництва і архітектури
Кафедра водопостачання та водовідведення



«Затверджую»

Завідувач кафедри водопостачання
та водовідведення

д.т.н., професор Віктор ХОРУЖИЙ

«22» 06 2023 р.

Розробник

к.т.н., доцент Олександр КРАВЧУК

«22» 06 2023 р.

СИЛАБУС

Дисципліна обов'язкової компоненти Насосні та повітродувні станції

1) Шифр за освітньою програмою: ОК 26				
2) Навчальний рік: 2023/2024				
3) Освітній рівень: другий (бакалаврський)				
4) Форма навчання: денна, заочна				
5) Галузь знань: 19- Архітектура та будівництво				
6) Спеціальність, назва освітньої програми Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»; Освітня програма – Водопостачання та водовідведення				
7) Статус освітньої компоненти: обов'язкова				
8) Семестр: шостий				
9) Контактні дані викладача: доцент кафедри водопостачання та водовідведення Кравчук Олександр Андрійович, к.т.н., доц. e-mail: kravchuk.aa2@knuba.edu.ua +380442454834 http://old.knuba.edu.ua/?page_id=35411				
10) Мова викладання: українська				
11) Пререквізити: ОК 25 – Інженерна гідравліка; ОК 28 – Водозабірні споруди				
12) Мета курсу: дати студентам необхідні знання і вміння для проектування та розрахунку насосних і повітродувних станцій, які застосовуються при експлуатації систем водопостачання та водовідведення; ознайомити студентів з основними правилами підбору і експлуатації аеродинамічних машин, вентиляторів та повітродувок				
13) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання компетентності
1.	РН03. Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефаківцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою.	Обговорення під час занять, курсовий проект	Лекції, практичні заняття	ІК, ЗК02, СК03, СК04, СК05, СК06, СК10

2.	РН05. Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.	Обговорення під час занять, курсовий проект	Лекції, практичні заняття	ІК, ЗК02, СК06, СК10
3	РН06. Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії.	Обговорення під час занять, курсовий проект	Лекції, практичні заняття	ІК, ЗК02, СК03, СК04, СК05
4	РН09. Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.	Обговорення під час занять, курсовий проект	Лекції, практичні заняття	ІК, ЗК02, СК03, СК04, СК05, СК06, СК10
5	РН11. Оцінювати відповідність проектів принципам проектування міських територій та об'єктів інфраструктури і міського господарства.	Обговорення під час занять, курсовий проект	Лекції, практичні заняття	ІК, ЗК02, СК03, СК06, СК10
6	СРН01. Демонструвати знання та вміння застосовувати положення гідростатики, гідродинаміки для розрахунків основних параметрів елементів систем водопостачання та водовідведення населених пунктів.	Обговорення під час занять, курсовий проект	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття	СК03, СК05, СК10
7	СРН03. Демонструвати вміння проектувати в цілому і розробляти конструктивні рішення окремих елементів систем водопостачання та водовідведення населеного пункту з урахуванням діючих в Україні нормативних актів.	Обговорення під час занять, курсовий проект	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття	СК03, СК04, СК05, СК10
8	СРН06. Демонструвати знання номенклатури, конструкцій, принципів роботи та правил обслуговування основних типів обладнання водо-каналізаційного господарства; вміння добирати, розраховувати та організувати його наладку та керувати експлуатацією.	Обговорення під час занять, курсовий проект	Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття	СК04, СК05, СК10
9	СРН08. Вміння враховувати необхідність забезпечення надійності функціонування водо-каналізаційного господарства населеного пункту, зокрема в умовах надзвичайної ситуації.	Обговорення під час занять, курсовий проект	Лекції, практичні заняття	СК10, СК12,

14) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контрольна робота	Самостійні роботи студента, год.	Форма підсумкового контролю
60	30	10	Курсовий проект	110	екзамен
Сума годин:			210		
Загальна кількість кредитів ECTS:			7,0		
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:			100 годин (3,5 кредитів ECTS)		

15) Зміст: (окремо для кожної форми занять)

Лекції:

Тема 1 (2 год.). Загальні відомості про насосні і повітродувні станції

1.1. Призначення і області застосування

1.2. Короткі історичні відомості

1.3. Основні характеристики насосних і повітродувних станцій

Тема 2 (4 год.). Класифікація насосних станцій

- 2.1. Загальні відомості
- 2.2. Приципові схеми насосних станцій
- 2.3. Типи і конструкції насосних станцій
- Тема 3 (2 год.). Категорії надійності насосних станцій. Режими роботи**
- 3.1. Категорії надійності
- 3.2. Режими роботи
- Тема 4 (2 год.). Розрахунок основних режимів роботи насосних станцій I-го підйому**
- 4.1. подача при надходженні води на очисні споруди
- 4.2. подача при надходженні води без очистки в резервуари
- 4.3. подача води без очистки безпосередньо споживачам
- Тема 5 (6 год.). Розрахунок основних режимів роботи насосних станцій II-го підйому**
- 5.1. Загальні відомості
- 5.2. подача НС-II з безбаштовою розподільчою мережею безпосередньо споживачам
- 5.3. подача НС-II з транзитною водонапірною баштою
- 5.4. подача НС-II з водонапірною баштою, яка встановлена в кінці мережі (контррезервуаром)
- 5.5. Режим роботи НС-II при гасінні пожеж
- Тема 6 (4 год.). Конструювання машинної зали насосної станції**
- 6.1. Вертикальне компонування машинної зали
- 6.2. Розміри машинної зали в плані. Розташування насосних агрегатів
- 6.3. Підземна частина будівлі насосної станції. Фундаменти і опорні конструкції
- Тема 7 (4 год.). Трубопроводи та арматура всередині насосної станції**
- 7.1. Трубопроводи всередині насосної станції
- 7.2. Арматура всередині насосної станції
- Тема 8 (4 год.). Будівельні конструкції насосних станцій**
- 8.1. Верхні і підземні будівлі насосної станції
- 8.2. Підйомно-транспортне обладнання
- 8.3. Будівельні конструкції наземних частин насосних станцій
- Тема 9 (2 год.). Насосні станції і установки для забору підземних вод та пересувні насосні станції**
- 9.1. Насосні станції і установки для забору підземних вод
- 9.2. Пересувні насосні станції
- Тема 10 (4 год.). Допоміжне насосне обладнання**
- 10.1. Системи заливки насосів
- 10.2. Дренажні насоси
- 10.3. Осушувальні насоси
- 10.4. Насоси технічного водопроводу КНС
- 10.5. Грязьові насоси
- Тема 11 (4 год.). Каналізаційні насосні станції (КНС)**
- 11.1. Класифікація каналізаційних насосних станцій
- 11.2. Приймальні резервуари КНС
- 11.3. Обладнання каналізаційних насосних станцій
- 11.4. Насосна станція з зануреними насосами
- Тема 12 (2 год.). Спеціальні типи каналізаційних насосних станцій**
- 12.1. Каналізаційні насосні станції для перекачки атмосферних вод
- 12.2. Насосні станції для перекачування осаду
- Тема 13 (2 год.). Електрична частина насосних станцій**
- 13.1. Складові електричної частини насосних станцій
- 13.2. Схеми електричних з'єднань насосних станцій
- Тема 14 (2 год.). Контрольно-вимірювальна апаратура насосних станцій**
- 14.1. Загальна інформація
- 14.2. Водолічильники
- 14.3. Прилади для контролю тиску
- Тема 15 (2 год.). Автоматизація роботи насосних станцій**
- 15.1. Вимірювальна апаратура
- 15.2. Основні процеси, які можуть автоматизуватись
- Тема 16 (8 год.). Повітродувні станції**
- 16.1. Загальні відомості
- 16.2. Короткі історичні відомості
- 16.3. Класифікація повітродувних машин
- 16.4. Класифікація повітродувних станцій
- 16.5. Обладнання повітродувних станцій

Тема 17 (4 год.). Функціонування насосних станцій в умовах надзвичайних ситуацій

18.1. Основні виклики

18.2. Невідкладні заходи для стабілізації роботи насосних станцій

18.3. Довгострокові заходи для забезпечення надійної роботи насосних станцій

Тема 18 (2 год.). Техніко-економічні показники роботи насосних станцій

18.1. Питомі техніко-економічні показники

18.2. Техніко-економічне порівняння варіантів

Практичні:

1. Видача завдання.

2. Робота над розділами курсового проекту.

Лабораторні:

1. Будова та принцип роботи насосного агрегату.

2. Визначення робочих характеристик відцентрового насосу.

3. Визначення характеристик насосів при їх послідовному з'єднанні.

4. Визначення характеристик насосів при їх паралельному з'єднанні.

5. Оформлення та захист лабораторних робіт.

Курсовий проект:

Обсяг проекту: креслення 1 лист А1; пояснювальна записка – 20-25 аркушів формату А4.

Склад курсового проекту:

визначення подачі і напору НС;

підбір діаметрів водоводів;

підбір основного та допоміжного насосного обладнання;

розробка схеми розміщення насосних агрегатів;

розрахунок всіх внутрішніх трубопроводів НС;

складання принципової електричної схеми НС;

підбір необхідного допоміжного обладнання;

визначення розмірів насосної станції;

складання специфікації технологічного обладнання.

Самостійна робота студента:

Студент самостійно опрацьовує лекційний матеріал при підготовці до практичних занять, та лабораторних занять та їх захисту, виконує курсовий проект.

16) Основна література:

1. Гідравлічні та аеродинамічні машини, насосні і повітродувні станції: методичні вказівки до виконання курсового проекту та контрольної роботи / уклад.: А.М. Кравчук, О.А. Кравчук. – Київ: КНУБА, 2022. – 40 с.

2. Шевченко Т.О. Насосні та повітродувні станції: навчальний посібник / Т.О. Шевченко, Ю.В. Ярошенко, М.М. Яковенко, В.М. Беляєва. – Харків: ХНУМГ, 2014. - 191 с.

3. Герасимов Г.Г. Гідравлічні та аеродинамічні машини: підручник / Г.Г. Герасимов. – Рівне: НУВГП, 2008. – 241 с.

4. Ніколова Р.О. Гідравлічні та аеродинамічні машини: навчальний посібник / Р.О. Ніколова. – Одеса: ОДАБА, 2006. – 210 с.

5. Срібнюк С.М. Насоси і насосні установки. Розрахунки, застосування і випробування: навчальний посібник. – Київ : Центр учбової літератури, 2017. – 312 с.

17) Додаткові джерела:

1. ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі і споруди». – Київ: Мінрегіон України, 2013. – 301 с.

2. ДБН В.2.5-75:2013 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди Основні положення проектування» – Київ: Мінрегіон України, 2013. – 217 с.

3. Корвер А., Еверс Л., Ф'юстер Е., Галбрейт Д., Генш Р., Матта Д., Петер М. Посібник з технологій водопостачання в умовах надзвичайних ситуацій. Берлін: Buch- und Offsetdruckerei H. Heenemann, 2021. – 228 с.

4. Jones G.M., Bosserman B.E., Tchobanoglous G. (Eds.). Pumping station design. Gulf Professional Publishing, 2006.

5. Menon E.S. Working Guide to Pump and Pumping Stations: Calculations and Simulations. Gulf Professional Publishing, 2009.

6. Каталоги насосів вітчизняних та іноземних виробників

18) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Поточне оцінювання			Іспит	Сума
РН03, РН05, РН06, РН9, РН11	СРН01, СРН03, СРН06, СРН08	КП		
20	20	30	30	100

19) Умови допуску до підсумкового контролю:

Відвідування лекційних, практичних та лабораторних занять, виконання курсового проекту.

20) Політика щодо академічної доброчесності: Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) мають носити оригінальний характер і можуть бути основою відповідного розділу атестаційної роботи.

21) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:
<http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=15>