

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ

КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інженерного навчально-наукового
інституту ім. Ю.М.Потебні ЗНУ

Наталія Метеленко
(прізвище, ім'я)

НАСОСНІ ТА ПОВІТРЯНІ СТАНЦІЇ

(назва навчальної дисципліни)

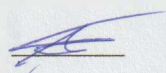
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

циклу професійної підготовки бакалаврів в межах освітньої програми
очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
освітньо-професійна програма Міські інженерні мережі

Укладач/Укладачі: О.Г. Добровольська, кандидат технічних наук, доцент
кафедри міського будівництва і архітектури

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри міського будівництва
і архітектури

Протокол № 1 від « 29 » серпня 2023 р.
Завідувач кафедри



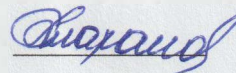
А.В.Банах

Гарант ОПП «Міські інженерні
мережі»



В.О. Савін

Ухвалено науково-методичною радою
Інженерного навчально-наукового
інституту
ім.Ю.М. Потебні
Протокол № 1 від « 30 » серпня_ 2023 р.
Голова науково-методичної ради



Т.А. Шарاپова

Погоджено:

Відповідальний за секцію «Технічні
науки»



Н.О. Данкевич

2023 рік

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань 19 Архітектура і будівництво	Кількість кредитів – 5	Обов'язкова	
		Цикл дисциплін професійної підготовки освітньої програми	
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія	Загальна кількість годин – 150	Семестр:	
		5 -й	4 -й
Освітньо-професійна програма Водопостачання та водовідведення	Змістових модулів –8	Лекції	
		28 год.	12 год.
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів – 16	Практичні заняття	
		28 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		94 год.	134 год.
		Вид підсумкового семестрового контролю: <u>екзамен</u>	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Насосні та повітродувні станції» є засвоєння з основ проектування насосних та повітродувних станцій, набуття навичок і умінь з розрахунків та підбору обладнання та компоновання машинних залів насосних станцій, вироблення здатності розробляти проектну документацію та вибирати насосне обладнання; ознайомлення із інженерними заходами, пов'язаними із експлуатацією обладнання насосних та повітродувних станцій, що є необхідною умовою розвитку інфраструктури міського господарства. Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Насосні та повітродувні станції» є:

- ознайомитися з особливостями улаштування насосних станцій першого та другого підйому, циркуляційних насосних станцій; повітродувних станцій;
- набути навички із основних принципів компоновання насосного обладнання в машинному залі;
- навчитися вибирати необхідні насоси та повітродувки для забезпечення заданої продуктивності насосних і повітродувних станцій;
- виробити навички з розрахунку техніко-економічних показників роботи насосних станцій.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
Загальні компетентності: ЗК02. Здатність приймати оперативні, обґрунтовані рішення відповідно до обстановки, що склалася ЗК04. Здатність застосовувати знання та навички використання інформаційних і комунікаційних технологій у практичній діяльності . ЗК06. Здатність до використання знань з вищої математики, креслення, хімії, фізики, теоретичної механіки, матеріалознавства та технології матеріалів, механіки рідини та газів у професійній діяльності . ЗК07. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації зрізних джерел	Методи: Пояснювально-ілюстративні методи (схеми компоновання обладнання, креслення). Словесні методи (лекція, пояснення, робота з методичними матеріалами). Практичні методи (курсний проект, виконання креслень, складання схем і алгоритмів). Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації). Проблемно-пошукові методи (використання завдань на виконання окремих етапів розв'язання поставленої задачі). Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, аналіз технологічних ситуацій). Контрольні заходи: усне опитування, теоретичне тестування за змістовим модулем.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності: СК03. Здатність виконувати техніко-економічне обґрунтування проектних рішень.	Наочні методи (схеми, плани машинних залів). Практичні методи (розрахунково-графічні завдання, виконання креслень, складання схем компоновання насосного обладнання). Проблемно-пошукові методи (використання завдань на виконання окремих етапів розв'язання поставленої задачі).

<p>СК04. Обирати оптимальне типове обладнання та устаткування технологічних процесів.</p> <p>СК05. Здатність розробляти заходи щодо контролю дотримання стандартів та технічних умов оцінки відповідності якості будівельних матеріалів.</p> <p>СК06. Здатність до ефективної роботи в колективі, а також до співпраці з клієнтами, постачальниками, іншими партнерами та громадськістю при розробленні, узгодженні і публічному обговоренні інженерних проектів.</p>	<p>Дослідницький (самостійна робота, курсовий проект).</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації та аналіз шляхів її розв'язання).</p> <p>Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій).</p> <p>Контрольні заходи: письмове виконання завдання, теоретичне тестування за змістовим модулем.</p>
<p>Програмні результати навчання:</p> <p>РНЗн-2. Демонструвати знання сучасного стану справ, тенденції розвитку, найбільш важливі розробки та новітні технології в галузі будівництва та цивільної інженерії, будівництва інженерних мереж.</p> <p>РНУ-2. Уміння відтворювати процеси в системах водопостачання, водовідведення, теплопостачання, газопостачання, електропостачання та вентиляції при їх моделюванні на персональному комп'ютері.</p> <p>РНЗЗ-1. Уміння вибирати необхідні машини, механізми, обладнання та устаткування і проводити алгоритмований підбір їх з техніко-економічним порівнянням, враховуючи конструкцію та параметри елементів споруд та інженерних мереж, склад і обсяги робіт, на основі нормативних документів за допомогою відповідних методик, використовуючи паспортні їх характеристики.</p> <p>РНЗЗ-3. Уміння реалізовувати виконавчу схему винесення елементів будівель та інженерних мереж в натуру, користуючись відповідними методиками, за допомогою геодезичних інструментів.</p> <p>РНЗЗ-4. Збирати, аналізувати та оцінювати інформацію з різних джерел, необхідну для прийняття обґрунтованих проектних архітектурно-містобудівних рішень.</p>	<p>Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, програмований, практичний).</p> <p>Контрольні заходи: комбіноване опитування, теоретичне тестування за змістовим модулем.</p>

Міждисциплінарні зв'язки

Курс «Насосні та повітродувні станції» є логічним продовженням курсу «Технологія будівельного виробництва», «Гідравлічні та аеродинамічні машини». Набуті при вивченні даного курсу знання стануть у пригоді студентам під час проходження виробничої практики за освітньою програмою.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Загальні відомості про насосні станції

Загальна класифікація насосних станцій. Класифікація водопровідних насосних станцій. Класифікація каналізаційних насосних станцій. Галузі застосування насосів, класифікація. Схеми розташування насосних станцій першого підйому. Схеми розташування насосних станцій другого підйому. Схеми розташування підвищувальних та циркуляційних насосних станцій. Схеми розташування каналізаційних насосних станцій

Змістовий модуль 2. Особливості насосних станцій

Особливості влаштування насосних станцій першого підйому. Особливості влаштування насосних станцій другого підйому. Особливості влаштування циркуляційних насосних станцій. Особливості влаштування насосно-компресорних станцій. Особливості влаштування насосних станцій підкачки.

Змістовий модуль 3. Насосні станції першого підйому з поверхневих джерел

Режим роботи і подача насосних станцій першого підйому. Напір насосних станцій першого підйому. Протипожежні насоси на станціях першого підйому. Розміщення насосних агрегатів на станціях першого підйому. Усмоктувальні трубопроводи. Напірні трубопроводи насосних станцій. Схеми перемикаць усмоктувальних і напірних трубопроводів насосних станцій першого підйому. Споруди насосних станцій першого підйому. Приклади насосних станцій першого підйому на поверхневих джерелах.

Змістовий модуль 4. Насосні станції першого підйому з підземних джерел

Загальна схема водозабірної споруди першого підйому. Режим роботи, визначення подачі та напору. Приклади насосних станцій (установок) першого підйому на підземних джерелах. Головні робочі параметри. Теоретичні основи розрахунку робочих параметрів. Схеми обладнання свердловин.

Змістовий модуль 5. Насосні станції другого підйому

Режими роботи і подача насосних станцій другого підйому. Визначення напору насосних станцій другого підйому. Протипожежні та спеціальні насоси станцій другого підйому. Загальні вимоги до будівель насосних станцій. Основні типи будівель насосних станцій. Підземна частина будівель насосних станцій. Верхня частина будівель насосних станцій.

Змістовий модуль 6. Обладнання насосних станцій

Склад обладнання насосних станцій. Основне обладнання насосних станцій. Трубопровідна арматура, труби та фасонні частини. Вантажопідйомне обладнання. Системи заливки насосів. Системи технічного водопостачання насосних станцій. Дренажні та протипожежні насосні установки. Системи осушення та видалення осаду з водоприймальних камер. Контрольно-вимірвальна апаратура насосних станцій. Вибір типу та кількості насосів.

Резервування насосного обладнання. Підбір електродвигунів. Схеми розташування насосних агрегатів в машинних залах. Принцип визначення габаритних розмірів машинних залів насосних станцій.

Змістовий модуль 7.Проектування машинного залу насосної станції

Визначення розрахункових позначок насосів, фундаментів та підлоги. Визначення розмірів машинного залу по висоті. Розрахунок та конструювання всмоктувальних трубопроводів. Розрахунок та конструювання напірних трубопроводів. Схеми перемикань на внутрішніх трубопроводах насосних станцій. Характерні схеми влаштування трубопроводів станцій I та II підйому

Змістовий модуль 8. Насосні станції водовідведення. Повітродувні станції

Класифікація та схеми каналізаційних насосних станцій. Вибір місця розташування каналізаційних насосних станцій. Визначення режиму роботи та подачі каналізаційних насосних станцій. Аналіз режиму роботи каналізаційних насосних станцій. Визначення ємності приймального резервуару. Визначення кількості насосних агрегатів каналізаційних насосних станцій. Визначення напору насосів каналізаційних насосних станцій.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин		Лекційні заняття, год		Практичні заняття, год				Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів
				о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.			
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	15	6	4	4	2	2	2	9	11	3	4	7
2	15	6	-	2	-	4		9	15	3	4	7
3	15	8	2	2	2	4		7	13	3	5	8
4	15	8	2	4	2	4		7	13	3	5	8
5	15	8	2	4	2	4		7	13	3	4	7
6	15	8	2	4	2	4		7	13	3	4	7
7	15	4	-	2	-	2		11	15	3	5	8
8	15	8	4	4	2	4	2	7	11	3	5	8
Усього за змістові модулі	120	64	16	28	12	28	4	64	104	24	36	60
Підсумковий семестровий контроль іспит	30							30	30	20	20	40
Загалом		120						94	134	100		

5. Темі лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	<p><i>Тема 1. Класифікація насосних станцій</i></p> <p>Загальна класифікація насосних станцій. Класифікація водопровідних насосних станцій. Класифікація каналізаційних насосних станцій. Галузі застосування насосів, класифікація.</p> <p><i>Тема 2. Принципові схеми розташування насосних станцій в системах водопостачання та водовідведення</i></p> <p>Схеми розташування насосних станцій першого підйому. Схеми розташування насосних станцій другого підйому. Схеми розташування підвищувальних та циркуляційних насосних станцій. Схеми розташування каналізаційних насосних станцій.</p>	2	2
2	<p><i>Тема 3. Особливості влаштування водопровідних насосних станцій різного призначення</i></p> <p>Особливості влаштування насосних станцій першого підйому</p> <p>Особливості влаштування насосних станцій другого підйому</p> <p>Особливості влаштування циркуляційних насосних станцій</p> <p>Особливості влаштування насосно-компресорних станцій. Особливості влаштування насосних станцій підкачки.</p>	2	
3	<p><i>Тема 4. Особливості проектування насосних станцій I підйому з поверхневих джерел</i></p>	2	2

	<p>Режим роботи і подача насосних станцій першого підйому. Напір насосних станцій першого підйому. Протипожежні насоси на станціях першого підйому. Розміщення насосних агрегатів на станціях першого підйому.</p> <p><i>Тема 5. Проектування водоводів насосних станцій першого підйому</i> Усмоктувальні трубопроводи. Напірні трубопроводи насосних станцій. Схеми перемикань усмоктувальних і напірних трубопроводів насосних станцій першого підйому. Споруди насосних станцій першого підйому. Приклади насосних станцій першого підйому на поверхневих джерелах.</p>	2	
4	<p><i>Тема 6. Особливості проектування насосних станцій I підйому з підземних джерел</i> Загальна схема водозабірної споруди першого підйому. Режим роботи, визначення подачі та напору. Приклади насосних станцій (установок) першого підйому на підземних джерелах.</p> <p><i>Тема 7. Параметри роботи насосних станцій</i> Головні робочі параметри. Теоретичні основи розрахунку робочих параметрів. Схеми обладнання свердловин.</p>	2	2
5	<p><i>Тема 8. Насосні станції 2 підйому</i> Режими роботи і подача насосних станцій другого підйому. Визначення напору насосних станцій другого підйому. Протипожежні та спеціальні насоси станцій другого підйому.</p> <p><i>Тема 9. Будівлі водопровідних насосних станцій</i> Загальні вимоги до будівель насосних станцій. Основні типи будівель насосних станцій. Підземна частина будівель насосних станцій. Верхня частина будівель насосних станцій.</p>	2	2
6	<p><i>Тема 10. Обладнання насосних станцій</i> Склад обладнання насосних станцій. Основне обладнання насосних станцій. Трубопровідна арматура, труби та фасонні частини. Вантажопідйомне обладнання. Системи заливки насосів. Системи технічного водопостачання насосних станцій. Дренажні та протипожежні насосні установки. Системи осушення та видалення осаду з водоприймальних камер. Контрольно-вимірвальна апаратура насосних станцій.</p> <p><i>Тема 11. Вибір основного обладнання насосних станцій</i> Вибір типу та кількості насосів. Резервування насосного обладнання. Підбір електродвигунів. Схеми розташування насосних агрегатів в машинних залах. Принцип визначення габаритних розмірів машинних залів насосних станцій.</p>	2	2
7	<p><i>Тема 12. Внутрішнє облаштування водопровідних насосних станцій</i> Визначення розрахункових позначок насосів, фундаментів та підлоги. Визначення розмірів машинного залу по висоті. Розрахунок та конструювання усмоктувальних трубопроводів. Розрахунок та конструювання напірних трубопроводів. Схеми перемикань на внутрішніх трубопроводах насосних станцій. Характерні схеми влаштування трубопроводів станцій I та II підйому.</p>	2	
8	<p><i>Тема 13. Загальні відомості про каналізаційні насосні станції</i> Класифікація та схеми каналізаційних насосних станцій. Вибір місця розташування каналізаційних насосних станцій.</p> <p><i>Тема 14. Визначення основних розрахункових параметрів каналізаційних насосних станцій</i> Визначення режиму роботи та подачі каналізаційних насосних станцій. Аналіз режиму роботи каналізаційних насосних станцій. Визначення ємності приймального резервуару. Визначення кількості насосних агрегатів каналізаційних насосних станцій. Визначення напору насосів каналізаційних насосних станцій.</p>	2	2

		2	
		2	
Разом		28	12

6. Теми практичних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	Практичне заняття 1. Вивчення номенклатури відцентрових насосів	2	2
2	Практичні заняття 2-3. Аналіз залежності напору і подачі насоса від механічних характеристик робочого колеса	4	
3	Практичні заняття 4-5. Розрахунок режимів промивки самопливних і сифонних ліній насосної станції 1 підйому	4	
4	Практичні заняття 6-7. Визначення продуктивності насосної станції 1 підйому з підземного джерела	4	
5	Практичне заняття 8. Характеристики відцентрових насосів Практичне заняття 9. Визначення робочих характеристик насосів другого підйому	2 2	
6	Практичні заняття 10-11. Визначення розрахункових параметрів відцентрового насоса	4	
7	Практичне заняття 12. Закон подібності відцентрових насосів	2	
8	Практичне заняття 13. Напірно-витратні характеристик каналізаційних насосів Практичне заняття 14. Розрахунок елементів насосних станцій водовідведення.	2 2	2
Разом		28	4

7. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	**Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Тест 1	Питання для підготовки: 1. Які будівлі називають насосними станціями? 2. Як класифікують насосні станції водопостачання за призначенням? 3. Як класифікують насосні станції за розташуванням лопатевих насосів відносно рівня води? 4. Для чого призначені насосні станції першого підйому? 5. Для чого призначені насосні станції другого підйому? 6. Для чого призначені насосні станції підкачка? 7. Як класифікують каналізаційні насосні станції за призначенням? 8. Які пристрої належать до водоприймальних? 9. Чим визначаються принципові схеми компоновки споруд підвищувальних насосних станцій? 10. В яких випадках проектується схема насосної станції без проміжного резервуару?	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,2 бали.	2
	Вибір насосного обладнання	Скласти схему системи водопостачання та пояснити призначення насосних станцій в ній, підібрати насоси за вказаними робочими параметрами. Здати завдання на лист формату А4 (схему виконати із застосуванням програм <i>AutoCAD, Компас, Visio</i>).	Кожне завдання практичного заняття за змістовим модулем оцінюється від 1 до 4 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань.	4
Усього за ЗМ 1 контр. заходів	2			6
2	Тест 2	Питання для підготовки:	Тестові питання оцінюються:	2

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Від чого залежить принципове компонування і конструктивне виконання насосних станцій першого підйому? 2. В яких випадках проектують руслові водозабори? 3. В яких випадках проектують берегові водозабори? 4. Режим роботи і подача насосних станцій першого підйому. 5. Як розраховується подача насосної станції першого підйому? 6. За якою схемою визначається розрахунковий напір насосів станції першого підйому? 7. Як монтують вертикальні відцентрові й осьові насоси? 8. З якою метою встановлюють насоси, що допускають встановлення електродвигуна з обох кінців валу? 9. При яких умовах можливе забезпечення кожного насоса індивідуальною усмоктувальною трубою? 10. Як розраховується подача насосної станції першого підйому при нерівномірному графіку водоспоживання? 	<p>правильно/ неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,2 бали.</p>	
	Визначення подачі насоса при зміні числа обертів	Визначення подачі насоса при зміні числа обертів. Здати у формі документа MS Word.	Кожне завдання практичного заняття за змістовим модулем оцінюється від 1 до 4 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань.	4
Усього за ЗМ 2 контр. заходів	2	6

3	Тест 3	<p>Питання для підготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Від чого залежить кількість насосних установок, що входять у загальну систему водозабору першого підйому? 2. Режим роботи насосних установок першого підйому з підземних джерел. 3. Як визначається розрахунковий напір кожної насосної установки? 4. Як поповнюється витрачений пожежний запас води? 5. Призначення насосних станцій у системах водопостачання. 6. Насосна установка. 7. Параметри насосних станцій. 8. Чому ускладнюється робота насосних установок над свердловинами у вигляді наземних павільйонів? 9. З якої глибини може піднімати воду водострумінна установка? 	<p>Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,3 бали.</p>	3
	Побудова графіку роботи насосів	Побудова графіку роботи насосів та аналітичний опис характеристики групи двох паралельно працюючих насосів. Здати у формі документа MS Word..	Кожне завдання практичного заняття за змістовим модулем оцінюється від 1 до 3 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань.	3
Усього за ЗМ 3 контр. заходів	2	6
4	Тест 4	<p>Питання для підготовки:</p> <p>Які вимоги будівель насосних станцій відносяться до технологічних?</p> <p>Які вимоги будівель насосних станцій відносяться до технічних?</p> <p>Для яких насосних стацій є характерними заглиблені будівлі?</p>	<p>Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,3 бали.</p>	3

		<p>Для яких насосних станцій є характерними будівлі блочного типу?</p> <p>Як призначається позначка підлоги першого поверху верхньої будівлі?</p> <p>Як правильно усунути кавітацію?</p> <p>Яку можливість дає обладнання насосних станцій відцентровими насосами, що мають здатність до саморегулювання?</p> <p>Від чого залежить напір насосної станції другого підйому?</p> <p>При яких умовах можуть бути визначені втрати напору в комунікаціях насосних станцій?</p> <p>В яких випадках враховуються втрати напору на ділянці мережі?</p>		
	Визначення корисної потужності електродвигуна насосу	Визначення корисної потужності електродвигуна насосу. Здати у формі документа MS Word.	Кожне завдання практичного заняття за змістовим модулем оцінюється від 1 до 3 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань.	3
Усього за ЗМ 4 контр. заходів	2			6
5	Тест 5	<p>Питання для підготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Як вибирають основні робочі агрегати насосних станцій? 2. До яких насосних станцій ставлять найвищі вимоги по резервному обладнанню? 3. Як приймається кількість резервних агрегатів насосних станцій? 4. Як треба встановлювати насоси, розташовані під заливом? 5. Яке обладнання застосовується для вимірювання тиску? 	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,3 бали.	3

		<p>6. Яке обладнання застосовується для вимірювання розрідження у всмоктувальних трубопроводах?</p> <p>7. На які типи поділяють водолічильники в залежності від конструкції?</p> <p>8. Від чого залежить висота підземної частини насосної станції заглибленого типу?</p> <p>9. Якою повинна бути висота верхньої будівлі, не обладнаної вантажопідйомними механізмами?</p> <p>10. Яким чином попереджається можливість накопичення в повітря у всмоктувальній лінії?</p>		
	Визначення робочих характеристик геометрично подібних насосів	Визначення робочих характеристик геометрично подібних насосів. Здати у формі документа MS Word.	Кожне завдання практичного заняття за змістовим модулем оцінюється від 1 до 3 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань.	3
Усього за ЗМ 5 контр. заходів	2			6
6	Тест 6	<p>Питання для підготовки:</p> <p>1. За яких умов застосовують каналізаційні насосні станції в загальній схемі системи водовідведення?</p> <p>2. Яку функцію виконують місцеві каналізаційні насосні станції?</p> <p>3. Яку функцію виконують районні каналізаційні насосні станції?</p> <p>4. Яку функцію виконують головні каналізаційні насосні станції?</p> <p>5. З якою метою встановлюють приймальний резервуар в каналізаційних насосних станціях?</p> <p>6. Чому дорівнює втрата тиску на ділянці від компресора до найбільш віддаленого споживача?</p> <p>7. З якою метою на повітропроводах встановлюють компенсатори?</p>	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,2 бали.	2

		<p>8. З якою метою на повітроводах встановлюють компенсатори?</p> <p>9. Як виконується змащення кисневих компресорів?</p> <p>10. Яка кількість вмикань насосних агрегатів допускається впродовж 1 години?</p>		
	Аналітичний опис кривої Q-H	Аналітичний опис кривої Q-H водопровідного насосу. Здати у формі документа MS Word.	Кожне завдання практичного заняття за змістовим модулем оцінюється від 1 до 4 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань.	4
Усього за ЗМ 6 контр. заходів	2			6
7	Тест 7	<p>1. Якщо насосна станція забирає воду з джерела із значним коливанням рівня води і обладнана насосами, встановленими з підпором, то вона розташовується в якій будівлі?</p> <p>2. Основні сходи для сполучення верхньої будівлі насосної станції.</p> <p>3. Резервні сходи для сполучення верхньої будівлі насосної станції.</p> <p>4. Містки для переходу через труби в машинній залі.</p> <p>5. При великому заглибленні підземної частини насосної станції, обладнаної невеликою кількістю насосних агрегатів яку приймають для неї форму?</p> <p>6. Підземна частина будівель блочного типу .</p> <p>7. Позначка підлоги першого поверху верхньої будівлі насосної станції призначається відносно планувальної позначки землі якою?</p> <p>8. Монтажний майданчик насосної станції .</p> <p>9. Вимоги до міцності та стійкості будівельних конструкцій, вибухової та пожежної безпеки, санітарно-технічного та інженерного обладнання насосних станцій .</p>	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,2 бали.	2
	Креслення машинного залу	Креслення машинного залу насосної станції першого підйому (креслення виконати із застосуванням програм	Кожне завдання практичного заняття за змістовим модулем оцінюється від 1 до 4 балів	4

	насосної станції першого підйому	<i>AutoCAD, Компас, Visio</i>).. (Здати у формі документа MS Word).	з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань.	
Усього за ЗМ 7 контр. заходів				6
8	Тест 8	<ol style="list-style-type: none"> 1. За яких умов застосовують каналізаційні насосні станції в загальній схемі системи водовідведення? 2. Яку функцію виконують місцеві каналізаційні насосні станції? 3. Яку функцію виконують районні каналізаційні насосні станції? 4. Яку функцію виконують головні каналізаційні насосні станції? 5. З якою метою встановлюють приймальний резервуар в каналізаційних насосних станціях? 6. Чому дорівнює втрата тиску на ділянці від компресора до найбільш віддаленого споживача? 7. З якою метою на повітроводах встановлюють компенсатори? 8. З якою метою на повітроводах встановлюють діафрагми? 9. Як виконується змащення кисневих компресорів? 10. Яка кількість вмикань насосних агрегатів допускається впродовж 1 години? 	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,3 бали.	3
	Розрахунок продуктивності пневматичної установки	Розрахунок продуктивності пневматичної установки. (Здати у формі документа MS Word).	Кожне завдання практичного заняття за змістовим модулем оцінюється від 1 до 3 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань.	3
Усього за ЗМ 8 контр. заходів	2			6

Усього за змістові модулі контр. заходів	20			60
--	----	--	--	----

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
Ек за ме н	Теоретичне завдання	1. Як класифікують насосні станції водопостачання за призначенням?	Тестові питання оцінюються: правильно/	20

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Як класифікують насосні станції за розташуванням лопатевих насосів відносно рівня води? 3. Для чого призначені насосні станції першого підйому? 4. Для чого призначені насосні станції другого підйому? 5. З якою метою на повітроводах встановлюють компенсатори? 6. Яка кількість вмикань насосних агрегатів допускається впродовж 1 години? 7. Як виконується змащення кисневих компресорів? 8. Як вибирають основні робочі агрегати насосних станцій? 9. До яких насосних станцій ставлять найвищі вимоги по резервному обладнанню? 10. Як приймається кількість резервних агрегатів насосних станцій? 11. Які вимоги будівель насосних станцій відносяться до технічних? 12. Для яких насосних стацій є характерними заглиблені будівлі? 13. Для яких насосних стацій є характерними будівлі блочного типу? 14. Як призначається позначка підлоги першого поверху верхньої будівлі? 15. Яку функцію виконують місцеві каналізаційні насосні станції? 16. Насосна установка. 17. Параметри насосних станцій. 18. Режим роботи і подача насосних станцій першого підйому. 19. Як розраховується подача насосної станції при рівномірному графіку водоспоживання? 	<p>неправильно. Кількість питань – 20. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал.</p>	
--	---	--	--

		20. За якою схемою визначається розрахунковий напір насосів станції першого підйому?		
	Практичне завдання	Підібрати насоси за розрахунковими параметрами. Визначити кількість резервного обладнання. Здати у формі документа MS Word).	Задача складається з 2 практичних завдань, за кожне з яких студент може отримати до 10 балів, з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	20
Усього за підсумковий семестровий контроль				40

9. Рекомендована література

Основна:

1. Шевченко Т.О., Ярошенко Ю.В. Насосні та повітродувні станції : навч. посібник. Харків : нац. ун-т міськ. госва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ, 2017. 195 с URL : <https://core.ac.uk/reader/33755331>.
2. Новохатній В.Г. Надійність водопостачання малих населених пунктів : навч. посібник. Полтава : ПНТУ, 2019. 102 с. URL : <https://www.twirpx.com/file/3063065/>.
3. Епоян С.М., Карагяур А.С., Бабенко С.П. Применение центробежных устройств при подготовке питьевой воды из поверхностных источников. Харків : ХНУСА, 2017. 168 с. URL : http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nas/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=EC&P21DBN=EC&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=A=&S21COLORTERMS=1&S21STR=%D0%AD%D0%BF%D0%BE%D1%8F%D0%BD%20%D0%A1%24
4. Холоменюк М. В., Ткачук А. В., Онопрієнко Д.М. Гідравлічні та аеродинамічні машини : навч. посібник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. 356 с.
5. Кудінов В.А. Гідравліка : підручник он-лайн, 2017. URL : <https://stud.com.ua/33902/tovaroznavstvo/odravlika>.

Додаткова:

1. Баладінський В. Л., Лівінський О. М., Хмара Л. А. Будівельна техніка : навч. посіб. для студ. вузів. Київ : Либідь, 2001. 368 с.
2. Бойко Х.С. Типи будинків та архітектурні конструкції : навч. посіб. Львів : Політехніка, 2012. 193 с.
3. Балыгин В. В. Насосы : каталог-справочник. Новосибирск : НГАСУ, 1999. 97 с.
4. Владимирский Э. С. Насосы: каталог-справочник. Кировоград : Сахгидромаш, 2006. 64 с.
5. Garr M. Jones, Bayard E. Bosserman, Robert L. Sanks, George Tchobanoglous. Pumping Station 6.Design. Gulf Professional Publishing, 2006. 1054 p.
7. Жуковський С.С. Вентилювання приміщень : навчальний посібник. Львів : Політехніка, 2007. 475 с.
8. Константинов Ю. М. Технічна механіка рідини і газу: підручник . Київ, 2002. 358 с.
7. Krasowski E., Nikolenko I, Gliński J, Dashchenko A., Hydraulics. Hydraulics machines. Lublin : 9.Polish Academy of Sciences Branch in Lublin, 2011. 350 p.
10. Мандрус В.І. Гідравлічні та аеродинамічні машини (насоси, вентилятори, компресори) : підручник. Львів : Вища школа, 2005. 338 с.
11. Срібнюк С.М. Гідравлічні та аеродинамічні машини. Основи теорії та застосування : навчальний посібник. Київ : Центр навчальної літератури, 2004. 328 с
12. Орлов В. О. Шадура, В. Л. Міські інженерні мережі та споруди : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2011. 200 с.
13. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання : підручник. Київ : Вища школа, 2008. 735 с.
14. Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб : справочное пособие. Москва : Стройиздат, 1984. 116 с.
15. Шульга М.О., Деркач І.Л., Алексахін О.О. Інженерне обладнання населених місць : підручник. Харків : ХНАМГ, 2007. 259 с.

Інформаційні джерела:

1. ДБН В.2.5 – 74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01] Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013. 172 с. URL: www.minregion.gov.ua/.../DBN_V.2.5-74_2013 (дата звернення: 15.01. 2021).
2. ДСТУ 7525:2014 Національний стандарт України. Вода питна. Вимоги та контролювання якості . [Чинний від 2015-02-01] Вид. офіц. Київ: Міністерство економічного розвитку України, 2014. 26 с. URL: http://iccwc.org.ua/docs/dstu_7525_2014.pdf (дата звернення: 28.01. 2021).
3. Эпоян С.М., Благодарная Г.И., Душкин С.С. Повышение эффективности работы сооружений при очистке питьевой воды: монография. Харьков: ХНАГХ, 2013. 190 с. URL:<http://eprints.kname.edu.ua.pdf>. (дата звернення: 29.01. 2021).

4. ДБН В.2.5 – 75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди: Основні положення проектування. . [Чинний від 2014-01-01] Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2013. 219 с. <https://armis.com.ua/docs/dbn/102.1.-DBN-V.2.5-75-2013-Kanalizatsiya-Zovnishni-merezhi.pdf>. (дата звернення: 15.01. 2021).
5. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 172 с. (Інформація та документація). URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-1018>.
6. ДБН В.2.5-20:2018 Газопостачання. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 128 с. (Інформація та документація). URL: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/04/DBN-V2520-18_Gas.pdf.
7. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». [Чинний від 2010-05-12]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 35 с. (Інформація та документація). URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/sanpin/dsanpin_2_2_4_171_10/25-1-0-1180.