Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Кафедра енергетики

"**ЗАТВЕРДЖУЮ**"
Проректор з НВР

_____
професор Віталій Боярчук
"___" _____20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНАННЯ БУДІВЕЛЬ.
Частина 1. Теплогазопостачання і вентиляція

спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Львів 2024

Робоча програма **«Інженерне обладнання будівель. Частина 1. Теплогазопостачання і вентиляція»** для студентів за спеціальністю: **192 «Будівництво та цивільна інженерія»**

Розробники: ***Шолудько Я.В., к.т.н., доцент***,

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри ***енергетики***

Протокол від "23" 08 2024 року № 2

Завідувач кафедри ***енергетики***

_____ (_Сиротюк С. В._)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії факультет будівництва та архітектури

Протокол від "_29_" ___08_____ 2024 року № 2

Голова методичної комісії факультету будівництва та архітектурт
_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

©ЛНУП, 2024 рік

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Галузь знань, напрям підготовки

Галузь знань: **19 – Архітектура та будівництво**.

Спеціальність: **192 «Будівництво та цивільна інженерія»**

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський) рівень**

Характеристика навчальної дисципліни: *Обов'язкова*

Кількість кредитів: 3

Загальна кількість годин: 90

Вид контролю: залік

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 3

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

для денної форми навчання – 47

для заочної форми навчання – 12

2. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Основи теплофізики житлових, адміністративних та виробничих будівель і споруд сільських населених пунктів.

Тепловий, повітряний та вологий режими будівель і споруд с.г. призначення. Теплофізичні та теплотехнічні характеристики огороджень будівель та споруд (теплоємність, коефіцієнти теплопровідності і температуро-проводності, теплостійкість, теплова інерція і т.п.)

Тема 2. Теплопередача через огороджувальні конструкції приміщень будівель і споруд.

Теплопередача через плоскі одношаро-ві та багатошарові конструкції огороджень. Теплопередача через циліндричні одношарові та багатошарові конструкції огороджень.

Тема 3. Розрахунок теплових втрат огороджувальними конструкціями приміщень будівель і споруд.

Визначення розрахункової поверхні огороджень приміщень. Розрахункові температури. Вибір конструкцій огороджень. Розрахунок основних тепловтрат огородженнями приміщень. Часткові випадки визначення тепловтрат (тепловтрати підлогою, світловими прорізами, горищним перекриттям і т.п.). Питома теплова характеристика будівлі.

Тема 4. Системи опалення житлових, адміністративних і виробничих с.г. будівель і споруд.

Загальні відомості про опалення. Вимоги до систем опалення. Класифікація систем опалення. Основні види систем опалення. Водяна і парова опалення.

Тема 5. Види і основне обладнання систем центрального опалення.

Нагрівальні прилади, їх класифікація та характеристики. Теплопроводи. Запірно-регулювальна арматура, їх характеристики. Вибір, встановлення і розрахунок поверхні та кількості елементів нагрівальних приладів. Розміщення

теплопроводів, запірно-регулювальної арматури і нагрівальних приладів у будівлях і спорудах.

Тема 6. Теплопостачання систем водяного опалення будівель і споруд.

Класифікація систем теплопостачання. Схеми і обладнання абонентських вводів. Обладнання теплових мереж. Мережа і профіль теплопроводів. Будівельні конструкції теплопроводів і способи прокладання теплових мереж. Розрахунок витрати.

Тема 7. Вентиляція приміщень с.г. будівель і споруд.

Способи підтримування необхідного стану повітряного середовища в приміщеннях і класифікація вентиляційних систем. Визначення розрахункових витрат повітря в системах вентиляції. Принципові схеми вентиляції. Основні елементи вентиляційних систем. Повітроприймальні і повітро-викидні пристрої. Повітропроводи і їх розрахунок. Припливні і витяжні пристрої. Вентилятори і вентиляційні камериводи та визначення параметрів циркуляційних насосів.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви 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
	Рік підготовки 2 Семестр 3						Рік підготовки 3 Семестр 6					
Тема 1.	12	2	4			6	10					10
Тема 2	18	4	4			10	14		4			10
Тема 3.	16	2	4			10	20	6	4			10
Тема 4.	12	2	4			6	16	2	4			10
Тема 5.	12	2	4			6	10					10
Тема 6.	10	1	4			5	10					10
Тема 7.	10	1	4			5	10					10
Разом за семестр	90	14	28			48	90	8	12			70

4. Теми лабораторних (практичних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	**Вступне заняття.** Цілі та задачі лабораторно-практичних занять. Ознайомлення з лабораторією. Інструктаж з техніки безпеки при виконанні лабораторних робіт. **Робота №1** «Розрахунок тепловтрат приміщень будівлі. Вимірювання площ зовнішніх огороджень приміщень».	4 (4)
2	**Робота №2** «Розрахунок тепловтрат будівлями за збільшеними показниками (теплотехнічна оцінка будинку). Розрахункова теплова потужність системи опалення будівлі».	4 (2)
3	**Робота №3** «Вибір і конструювання системи опалення будівлі»	4 (2)
4	**Робота №4** «Розрахунок і підбір опалювальних приладів. Гідравлічний розрахунок системи опалення».	4 (4)
5	**Робота №5** «Підбір елеватора теплового пункту та розрахунок його параметрів».	4
6	**Робота №6** «Розрахунок параметрів системи вентиляції будівель та спорпуд»	4
7	**Лабораторна робота №7** «Розрахунок систем газопостачання»	4

5. Теми, винесені на самостійне вивчення

№ п/п	Назва теми
1	Альтернативні Джерела теплової енергії і енергетичні ресурси
2	Монтажна схема котельної установки. Автоматизація обладнання котельної установки. Техніка безпеки при обслуговуванні парових котлів. Газові водонагрівачі та газові опалювальні прилади.
3	Пусконалагоджувальні роботи компресорних установок. Техніка безпеки при роботі з компресорними установками. Пусконалагоджувальні роботи. Техніка безпеки при роботі з вентиляторами і калориферами.
4	Акумулятори теплоти
5	Ізоляція теплових мереж
6	Обробка природного газу. Властивості та види штучних газів. Категорії споживачів. Промислові споживачі. Схеми магістральних газопроводів. Методи та засоби зберігання газу
7	Вимоги до розташування газорегулюючих пунктів. Захист газопроводів від корозії

6. Індивідуальні завдання

Виконання індивідуального завдання здійснюється у формі контрольної роботи (для заочної форми навчання), передбачає самостійне опрацювання теоретичних матеріалів технічної термодинаміки із розв’язанням конкретної задачі функціонування термодинамічної системи.

Індивідуальні завдання вибираються самостійно студентом згідно методики приведеної в методичних рекомендаціях.

7. Методи навчання

1. Словесні методи: розповідь,пояснення, бесіда, лекція.)

2. Наочні методи: ілюстрація (картинки, таблиці, моделі, муляжі, малюнки тощо); демонстрування засобу демонстрування: навчальна телепередача або кіно-відеофільм чи його фрагмент; діюча модель, дослід;експеримент, спостереження та досліди в польових умовах тощо.

3. Практичні методи: досліди, вправи, навчальна праця. Лабораторні та практичні роботи, твори, реферати.

8. Методи контролю:

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне детальний аналіз відповідей студентів);

2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка, рішення задач і прикладів, складання тез, виконання креслень, схем, підготовка різних відповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо);

3. Практична перевірка (проведення різних вимірів, здійснення складання, налагодження, розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформацію , рішення професійних завдань, ділові ігри і т.д.);

4. Стандартизований контроль (тести).

Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація

9. Результати навчання

1. Оволодіти теоретичними знаннями і практичними навичками з раціонального використання теплоти, економії теплоти і палива, ефективного використання теплотехнічного обладнання та застосовування знань; обирати і застосовувати потрібне устаткування, інструменти та методи теплотехнічних процесів

2. Демонстрування уміння аналізувати, систематизувати, знаходити закономірності, логічно мислити, здатності ефективно спілкуватися усно та письмово з використанням професійної термінології, доносити до фахівців та нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень;

3. Робочі навички у плануванні та організації власної діяльності як індивідуальної так і як складової колективної діяльності;

4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій для пошуку та аналізу інформації, розрахунків, виконання графічної документації;

5. Навички у створенні та використанні технічної документації в галузі будівництва на основі знання сучасних нормативних вимог;

6. Знати та уміти аналізувати сучасні технічні рішення інженерних мереж.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

(для заліку)

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100 балів)					
Т1, Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7
18	16	16	16	16	18

Т1, Т2 ... Т7 – теми

11. Методичне забезпечення

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів, виконання індивідуальних завдань,курсових і дипломних робіт.

12. Рекомендована література

Базова

1. Драганов Б.Х., Бессараб О.С., Долінський А.А. і ін. Теплотехніка.: Підручник / За ред. Б.Х. Драга нова. Київ: Фірма «Інкос», 2005. 400 с.

2. Боярчук В. М., Шолудько Я. В., Шолудько В. П. та ін. Теплотехніка та використання теплоти : Практикум. / за ред. Шолудька Я. В. Львів: Сполом, 2010. 232 с.

3. Шолудько В.П., Боярчук В.М., Шолудько Я.В., Михалюк М.А. Теплотехніка та використання теплоти.: Навчальний посібник / За ред. В.П.Шолудька. Львів: Львівський ДАУ, 2007. 190 с.

Допоміжна

1. Чекменьов В.В., Бендера І.М., Шолудько Я.В., Шолудько В.П., інш. Методика дипломного проектування з теплопостачання: навчальний посібник. Камянець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2013. 552с.

2. Лабай В.Й. Тепломасообмін.: Підручник. Львів: Тріада Плюс, 2004 260 с.

3. Драганов Б.Х., Есин В.В., Зуев В.П. Применение теплоты в сельском хозяйстве.- Киев: Высшая школа,1990. 312 с.

4. Курсовое проектирование по теплотехнике и применению теплоты в сельском хозяйстве: Учеб. пособие для вузов / Драганов Б.Х., Ковалев С.А., Лазаренко В.А. и др.; Под.ред. Драганова Б.Х. М.: Агропромиздат, 1991. 176 с.

5. Богословський В.Н., Сканави А.Н. Отопление.- М.: Стройиздат, 1991. 736 с.

6. Тихомиров В.К., Сергеенко Э.С. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: Учебник для вузов, М.: Стройиздат, 1991. 480с.

7. Драганов Б.Х., Кузнецов А.В., Рудобашта С.П. Теплотехника и применение теплоты в сельском хозяйстве.-М.:Агропромиздат,1990.463с.

8. Орлов К.С. Санитарно-технические устройства сельских зданий: Учебник. М.: Агропомиздат, 1986. 237 с.

9. Тихомиров В.К. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция . М.: Стройиздат, 1981. 272с.

13. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНАУ, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет з переліком сайтів:
   http://teplo55.ho.ua/Draganov.pdf
   http://base.dnsgb.com.ua/files/book/teplotehnika.pdf
   http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/21478/1/%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%81%20%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D0%B9%20%D0%A2%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0.pdf
   http://www.studmed.ru/sholudka-vp-red-teplotehnka-ta-vikoristannya-teploti_234b4240142.html

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
_____Факультет будівництва та архітектури_____
(назва , факультету)
Кафедра _Технології та організації будівництва_
(назва кафедри)

“**ЗАТВЕРДЖУЮ**”
Проректор з навчально-виховної роботи
_____проф. Віталій Боярчук
“_____”_____2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інженерне обладнання будівель
Частина 2 . Водопостачання і водовідведення
(назва навчальної дисципліни)
підготовки _____ОС «Бакалавр»_____
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня, освітнього ступеня)
спеціальності __192 «Будівництво та цивільна інженерія»;
(шифр і назва напряму)

Львів 2024

Робоча програма _Інженерне обладнання будівель. Частина 2. Водопостачання і водовідведення для студентів
(назва навчальної дисципліни)
спеціальності __192 «Будівництво та цивільна інженерія»;
(шифр і назва напряму)
_____ОС «Бакалавр»_____
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня, освітнього ступеня)

Розробники:_____

Регуш А.Я., к.т.н., доцент;
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри

Протокол від "29" _серпня_2024 року № _2_

Завідувач кафедри _____Фамуляк Ю.Є._____
(підпис) (прізвище та ініціали)
Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії _
_____

Протокол від "29"серпня__2024 року № _2_

Голова методичної комісії_____
(підпис) (прізвище та ініціали)

© Львівський національний університет природокористування, 2024 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень
Освітній ступень: Бакалавр
Галузь знань 19 Архітектура та будівництво
(шифр і назва)
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
Характеристика навчальної дисципліни:
Обовязкова
Кількість кредитів – 5
Загальна кількість годин – 150
Вид контролю: іспит;
Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 4
Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загальної кількості годин (%):
для денної форми навчання –43%
для заочної форми навчання –13%
Після вивчення дисципліни студент повинен: знати методику проектування і розрахунку мереж водопостачання і водовідведення та вміти проводити розробку схемних рішень систем інженерного обладнання.
Основним завданням вивчення дисципліни є набуття студентом наступних
- загальних компетентностей (ЗК):
ЗК01. Здатність узагальнювати, аналізувати, систематизувати, знаходити закономірності, мислити логічно та абстрактно.
ЗК02. Вміння аргументовано і ясно будувати усну і письмову мову, здатність ефективно спілкуватися з різною аудиторією
ЗК03. Здатність планувати та організовувати власну діяльність як індивідуальну так і як складову колективної діяльності.
ЗК04. Потреба та здатність до постійного самостійного пошуку та аналізу інформації, поглиблення набутих та здобуття нових знань.
- фахових компетентностей (ФК):
ФК02. Знання сучасних вимог нормативної документації в галузі будівництва, здатність створювати та використовувати технічну документацію.
ФК12. Знання та розуміння сучасних технічних рішень інженерних мереж, здатність до їх аналізу.
Програмні результати навчання:
ПРН01. Демонстрування уміння аналізувати, систематизувати, знаходити закономірності, логічно мислити, здатності ефективно спілкуватися усно та письмово з використанням професійної термінології, доносити до фахівців та нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень.
ПРН02. Робочі навички у плануванні та організації власної діяльності як індивідуальної так і як складової колективної діяльності.
ПРН04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій для пошуку та аналізу інформації, розрахунків, виконання графічної документації,

ПРН07.Навички у створенні та використанні технічної документації в галузі будівництва на основі знання сучасних нормативних вимог.
ПРН16. Знати та уміти аналізувати сучасні технічні рішення інженерних мереж.

2. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Системи і схеми водопостачання. Основні споруди і режими їх роботи.

Тема 2. Влаштування і обладнання водопровідної мережі. Джерела водопостачання.

Тема 3. Системи водопостачання будинків і споруд різного призначення.

Тема 4. Гідравлічний розрахунок і проектування мереж водопостачання.

Тема 5. Класифікація, основні елементи і схеми систем водовідведення.

Тема 6. Влаштування і обладнання мереж водовідведення.

Тема 7. Системи водовідведення будинків і споруд різного призначення.

Тема 8. Основи проектування мереж водовідведення.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви 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
	Рік підготовки 3 Семестр 6						Рік підготовки 3 Семестр 6					
Тема 1.	15	4	4	-	-	7	15	1	1	-	-	13
Тема 2.	15	4	4	-	-	7	15	2	2	-	-	11
Тема 3	15	4	4	-	-	7	15	2	2	-	-	11
Тема 4	15	4	4	-	-	7	15	1	1	-	-	13
Тема 5	15	4	4	-	-	7	15	1	1	-	-	13
Тема 6.	15	4	4	-	-	7	15	1	1	-	-	13
Тема 7.	15	4	4	-	-	7	15	1	1	-	-	13
Тема 8.	15	4	4	-	-	7	15	1	1	-	-	13
Екзамен	30	-	-	-	-	30	30	-	-	-	-	30
Разом за семестр	**150**	**32**	**32**	**-**	**-**	**86**	**150**	**10**	**10**	**-**	**-**	**130**

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Норми водоспоживання і визначення розрахункових витрат води в системах водопостачання.	4	1
2	Визначення об’ємів запасних і регулювальних ємностей. Протипожежні вимоги до мереж водопостачання.	4	2

3	Вибір і розрахунок водопровідної арматури. Проектування водомірних вузлів. Складання специфікації обладнання і матеріалів.	4	2
4	Проектування і гідравлічний розрахунок водопровідної мережі. Деталювання водопровідної мережі. Випробовування водопровідної мережі.	4	1
5	Визначення розрахункових витрат стічних вод. Розрахунок об'ємів дощових вод. Регулювання витрат стічних вод.	4	1
6	Вибір обладнання систем водовідведення. Конструювання колодязів побутової і дощової каналізації. Особливості влаштування перепадних колодязів. Складання таблиці колодязів.	4	1
7	Основи гідравлічного розрахунку водовідвідних мереж.	4	1
8	Проектування водовідвідної мережі. Побудова профілів мереж водовідведення. Складання специфікації обладнання і матеріалів.	4	1
Разом за семестр		32	10

5. Теми винесені на самостійне вивчення

№ з/п	Назва теми
1	Розрахунок протипожежних витрат води. Напори в системах протипожежного водопостачання.
2	Попередження гідравлічних ударів в мережах водопостачання. Підбір регуляторів тиску.
3	Обладнання і проектування протипожежних водопроводів. Внутрішній протипожежний водопровід. Установки автоматичного водяного пожежогасіння.
4	Установки для очищення і кондиціонування води для потреб питного і виробничого водопостачання.
5	Розрахунок витрат дощових вод. Конструкції дощоприймачів. Умови випуску дощових вод у водойми.
6	Конструювання насосний станцій для перекачування стічних вод.
7	Очисні споруди побутового і виробничого водовідведення. Локальні очисні споруди. Автономна каналізація.
8	Проектування дренажних систем.
	Разом

6. Методи навчання

1. Словесні методи (лекція.)
2. Наочні методи (плакати,типові проекти, нормативна документація, навчальні фільми)**,**
3. Практичні методи: практичні роботи, розрахунково-графічна робота, реферати.

7. Методи контролю:

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне детальний аналіз відповідей студентів),
2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (виконання розрахунково-графічної роботи),
3. Практична перевірка (виконання пратичної роботи)
4. Стандартизований контроль (тести).
Види контролю: поточний контроль, проміжна та семестрова атестація

8. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50балів)								Іспит	Сума
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	50	100
5	5	5	10	5	5	5	10		

9. Методичне забезпечення

Підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до практичних занять;

10. Рекомендована література

Базова

1. Дмитрів Г.М. Водопостачання та водовідведення будівель і споруд: навч. посіб. / Г.М. Дмитрів, І.М. Добрянський - Львів: Афіша, 2008. – 120 с.

2. Кравченко В.С. Інженерне обладнання будівель: підручник / В.С. Кравченко, Л.А. Саблій, В.І. Давидчук, Н.В. Кравченко. – К.: Видавничий дім „Професіонал”, 2008. – 450с.

3. Хоружий П.Д. Водопровідні системи і споруди / Хоружий П.Д., Ткачук О.А. – К.: Вища школа, 1993. – 230с.

4. Василенко О.А. Водовідвідні мережі. Навчальний посібник / Василенко О.А. – К: КНУБА, 2006. - 97с.

Допоміжна.

5. Мацієвська О. Водопостачання і водовідведення: навч. посібник / Оксана Мацієвська. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. – 144 с.

6. ДБН В.2.5-64: 2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво.– К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 105с.

7. ДБН В.2.5-74: 2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування– К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 283с.

8. ДБН В.2.5-75: 2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування– К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – 99с.

11. Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: http://www.nbuv.gov.ua/;
2. Львівська національна наукова бібліотека України імені Василя Стефаника:
http://www.lsl.lviv.ua/;
3. Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук: http://www.dnsgb.com.ua/.