

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет будівництва та архітектури
Кафедра технології та організації будівництва



СИЛАБУС

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНАННЯ БУДІВЕЛЬ»

191 «Архітектура та містобудування»

ОС «Бакалавр»

ОП «Архітектура та містобудування»

Львів 2024

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Вивчаючи зазначений курс здобувачі вищої освіти формують інтегральні, загальні та **спеціальні** (фахові) компетентності, а саме опановують практичні навички з вирішення задач пов'язаних з влаштуванням в будівлях різного призначення інженерних мереж відповідно до діючих нормативних матеріалів, а також отримують знання з розроблення проектної документації з інженерного забезпечення об'єктів будівництва із використанням сучасного обладнання, виробів та матеріалів.

ТРИВАЛІСТЬ КУРСУ

4 кредити (120 годин): 48 години аудиторної роботи, 72 годин самостійної роботи.

Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є оволодіння методикою проектування інженерних мереж та отримання навичок якіб дозволяли проводити розробку схемних рішень системи інженерного обладнання будинків. Дисципліна є профілюючою, вона формує інженерний підхід до розуміння методики влаштування та проектування інженерних систем будівель.

Після вивчення даного курсу студент повинен знати методику проектування і розробку технічних рішень інженерних систем згідно нормативних матеріалів, оптимізувати функціонування технологічного обладнання для конкретного об'єкту, складати техніко-економічне обґрунтування проектних рішень.

Програмні результати навчання:

1. Вміти використовувати інформаційні підходи та комунікаційні мережі для вирішення задач в галузі інженерного забезпечення будинків.
2. Вміти обґрунтовувати склад та характеристики обладнання інженерних систем будинків.
3. Вміти складати специфікацію обладнання, виробів та матеріалів для складання кошторису на влаштування інженерних систем будинків.
4. Володіти методикою проектування і розрахунку інженерних мереж та проводити розробку схемних рішень системи інженерного обладнання.

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни (зміст)

1. Класифікація інженерних систем будівель. Тепловий баланс приміщень.
2. Архітектурно-конструктивні рішення систем опалення.
3. Особливості проектування та влаштування систем вентиляції та кондиціонування.
4. Влаштування систем газопостачання.
5. Електрообладнання будинків. Архітектурно-планувальні рішення влаштування ліфтів.
6. Використання альтернативних джерел енергії для інженерних систем будівель. Енерго-економічні будинки.
7. Архітектурно-планувальні рішення влаштування внутрішніх водопроводів.
8. Особливості конструювання систем гарячого водопостачання будинків.
9. Основи проектування та гідравлічного розрахунку внутрішньої водопровідної мережі.
10. Особливості влаштування каналізації будинків та споруд.
11. Вузли обліку енергоносіїв.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Основними видами навчальних аудиторних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні знання, є лекції, практичні заняття, консультації.

При викладанні теоретичного матеріалу передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як лекції – бесіди і лекції-візуалізації. Лекція-бесіда забезпечує безпосередній контакт викладача з аудиторією і дозволяє привернути увагу до найбільш важливих питань

інженерного забезпечення будівель, визначити у процесі діалогу особливості сприйняття навчального матеріалу здобувачами вищої освіти.

Лекція-візуалізація – візуальна форма подачі теоретичного матеріалу з розгорнутим або коротким коментуванням візуальних матеріалів, що переглядають технічними засобами навчання або аудіо-відеотехніки. При проведенні практичних занять передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як робота у малих групах або дискусія.

Здобувачі вищої освіти працюють з друкованим інформативним матеріалом або з матеріалом мережі Інтернет, виконують усні та письмові завдання (контрольні питання або тести), виступають з доповідями, підготовленими як індивідуальні роботи, проекти. Програмою передбачено такі роботи для формування професійної компетентності: виступ за темою індивідуального завдання (або з темою самостійного вивчення дисципліни) та виступ-інформування за темами практичних занять.

Завдання для самостійного вивчення навчальної дисципліни

№ з/п	Назва теми
1	Мікроклімат приміщень. Основи тепломасообміну.
2	Особливості конструювання сучасних систем водяного опалення.
3	Організація повітрообміну. Експлуатація систем вентиляції.
4	Системи газопостачання населених пунктів.
5	Автоматизація та сигналізація систем інженерного обладнання.
6	Заходи щодо зменшення шуму від ліфтового обладнання та їх пожежна безпека.
7	Джерела водопостачання. Водозабірні споруди.
8	Протипожежне водопостачання. Поливальний водопровід.
9	Водопостачання будівель і споруд спеціального призначення.
10	Місцеві установки для очищення та перекачування стічних вод
11	Енергія біогазу (нетрадиційні джерела енергії).

План лекційних занять з дисципліни «ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНАННЯ БУДІВЕЛЬ»

№ п/п	N теми і короткий зміст	К-сть год.	
		Лекцій-них	Самос. роботи
1	2	3	4
1	Класифікація інженерних систем будівель. Тепловий баланс приміщень. Вступ. Основні типи інженерних систем будівель та їх класифікація. Мікроклімат приміщень. Поняття про тепловий баланс приміщень.	1	4
2	Архітектурно-конструктивні рішення систем опалення. Види систем центрального опалення. Елементи обладнання систем опалення. Розрахунок трубопроводів систем водяного опалення. Монтаж систем опалення.	2	8
3	Особливості проектування та влаштування систем вентиляції та кондиціонування. Визначення необхідного повітрообміну в приміщеннях. Системи витяжної вентиляції з природним і механічним спонуканням. Розрахунок систем вентиляції. Кондиціонування повітря.	2	8
4	Влаштування систем газопостачання. Горючі гази і процеси горіння газу. Прилади для спалювання газу. Влаштування будинкових газопроводів. Техніка безпеки в газовому господарстві.	1	6
5	Електрообладнання будинків. архітектурно-планувальні рішення влаштування ліфтів. Призначення системи електрообладнання	1	6

	будинків. Категорія надійності електропостачання. Електронавантаження житлових і виробничих будинків. Схема внутрішніх електричних мереж. Класифікація і влаштування ліфтів.		
6	Використання альтернативних джерел енергії для інженерних систем будівель. Енергоекономічні будинки. Види і властивості палива. Паливні котли і котельні установки. Альтернативні джерела енергії. Енергетичний паспорт будинку.	1	6
7	Архітектурно-планувальні рішення влаштування внутрішніх водопроводів. Призначення та класифікація систем внутрішнього водопостачання. Вимоги до якості питної води. Норми і режими водоспоживання. Схеми систем внутрішнього водопостачання. Необхідний напір в системах водопостачання. Особливості систем протипожежного водопостачання. Матеріал трубопроводів та обладнання водопровідної мережі.	2	8
8	Особливості конструювання систем гарячого водопостачання будинків. Види систем гарячого водопостачання. Вимоги до якості води. Норми і режими водоспоживання гарячої води. Проектування централізованих систем гарячого водопостачання. Проектування місцевих систем гарячого водопостачання.	2	8
9	Основи проектування та гідравлічного розрахунку внутрішньої водопровідної мережі. Регулювання тиску в системах внутрішнього водопроводу. Гідравлічний розрахунок водопровідної мережі. Насоси і насосні установки в системах внутрішнього водопостачання. Водонапірні баки і резервуари. Системи водо підготовки.	1	6
10	Особливості влаштування каналізації будинків та споруд. Види стічних вод. Класифікація і характеристика систем каналізації. Дворові і внутрішньо квартальні каналізаційні мережі. Об'ємно-планувальні вимоги. Приймачі стічних вод. Трубопроводи систем каналізації. Внутрішні водостоки будинків. Прокладка мереж каналізації. Вентиляція мереж каналізації. Насосні установки для перекачування стічних вод. Локальні установки очищення стічних вод.	2	8
11	Вузли обліку енергоносіїв. Узли обліку холодної і гарячої води. Узли обліку теплової енергії. Узли обліку електричної енергії.	1	4
ВСЬОГО		16	72

ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Теплотехнічний розрахунок огорожень. Визначення товщини шару утеплювача	2
2	Визначення коефіцієнта теплопередачі зовнішньої стіни	2
3	Визначення тепловтрат приміщень	2
4	Розрахунок і підбір кондиціонера (холодопродуктивності) за сумарними теплонадходженнями у приміщення	2
5	Архітектурно-планувальні рішення влаштування димовідвідних труб над дахом. Конструкції димових каналів	2

6	Розрахунок опалювальних приладів	2
7	Схеми розміщення ліфтових шахт у будинках. Вибір типу ліфта	2
8	Проектування внутрішньої водопровідної мережі в будинку	2
9	Побудова аксонометричної схеми внутрішньої мережі	2
10	Визначення розрахункових витрат води	4
11	Схеми влаштування вводів у будинок і монтажу загальних водомірних вузлів	2
12	Визначення розрахункових витрат і гідравлічний розрахунок мережі внутрішнього водопостачання з насосною станцією підкачки і гідропневматичним баком	4
13	Побудова профілю зовнішньої мережі побутової каналізації	2
14	Архітектурно-планувальні рішення розташування сонячних колекторів	2
Всього		32

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).
2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка рішення задач і прикладів, розрахунково-графічних робіт, контрольні роботи (з конкретних питань тощо).
3. Практична перевірка (проведення різних вимірів, здійснення складання, налагодження, розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань).
4. Стандартизований контроль (тести).

Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування											Підсум. тест	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		
2	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50 балів	100

T1, T2 ... – теми

Відпрацювання пропущених занять студентами здійснюється згідно «Положення про порядок відпрацювання студентами Львівського національного університету природокористування пропущених лекційних, практичних, лабораторних та семінарських занять». Студент представляє конспект, а з пропущеної теми лекційного курсу та опрацьований практичний матеріал (захист роботи або контрольні чи тестові завдання)) з відповідної тематики. Самостійне вивчення навчальної дисципліни за вищевказаними темами передбачає також підготовку рефератів, доповідей, презентацій (максимальна кількість балів - 5 за одну тему, але не більше 10 б. за весь курс дисципліни).

Форма підсумкового контролю успішності навчання: **екзамен**.

КРИТЕРІЇ ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Поточне оцінювання здійснюється за кожним завданням в межах розділів. Оцінюються і завдання, виконувані в аудиторії, і завдання, виконувані під час самостійної роботи. Протягом вивчення дисципліни здійснюється самоконтроль. Загальні критерії оцінок: **“відмінно”** – здобувач вищої освіти виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. **“добре”** – здобувач вищої освіти виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. **“задовільно”** – здобувач вищої освіти виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути самостійно. **“незадовільно”** – здобувач вищої освіти не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань.

Питання з дисципліни «ІНЖЕНЕРНЕ ОБЛАДНАННЯ БУДІВЕЛЬ» які виносяться на екзамен

1. Мікроклімат приміщень.
2. Тепловий баланс приміщень.
3. Види систем центрального опалення.
4. Елементи обладнання систем опалення.
5. Розрахунок трубопроводів систем водяного опалення.
6. Монтаж систем опалення.
7. Визначення необхідного повітрообміну в приміщеннях.
8. Системи витяжної вентиляції з природним і механічним спонуканням
9. Розрахунок систем вентиляції.
10. Кондиціонування повітря.
11. Горючі гази і процеси горіння газу.
12. Прилади для спалювання газу.
13. Влаштування будинкових газопроводів.
14. Техніка безпеки в газовому господарстві.
15. Призначення електрообладнання будинків..
16. Категорія надійності електропостачання.
17. Електронавантаження житлових і виробничих будинків.
18. Схема внутрішніх електричних мереж.
19. Призначення і класифікація ліфтів.
20. Види і властивості палива..
21. Паливні котли і котельні установки.
22. Альтернативні джерела енергії.

23. Енергетичний паспорт будинку.
24. Призначення та класифікація систем внутрішнього водопостачання.
25. Вимоги до якості питної води.
26. Норми і режими водоспоживання.
27. Схеми систем внутрішнього водопостачання.
28. Необхідний напір в системах водопостачання.
29. Особливості систем протипожежного водопостачання.
30. Матеріал трубопроводів та обладнання водопровідної мережі.
31. Види систем гарячого водопостачання.
32. Вимоги до якості води.
33. Проектування централізованих систем гарячого водопостачання.
34. Проектування місцевих систем гарячого водопостачання.
35. Регулювання тиску в системах внутрішнього водопроводу.
36. Гідравлічний розрахунок водопровідної мережі.
37. Насоси і насосні установки в системах внутрішнього водопостачання.
38. Водонапірні баки і резервуари.
39. Системи водо підготовки.
40. Види стічних вод.
41. Класифікація і характеристика систем каналізації.
42. Дворові і внутрішньо квартильні каналізаційні мережі.
43. Об'ємно- планувальні вимоги.
44. Приймачі стічних вод.
45. Трубопроводи систем каналізації.
46. Прокладка мереж каналізації.
47. Вентиляція мереж каналізації.
48. Насосні установки для перекачування стічних вод.
49. Локальні установки очищення стічних вод.
50. Узли обліку холодної і гарячої води.
51. Узли обліку теплової енергії.
52. Узли обліку електричної енергії.
53. Нормативні вимоги щодо енергозберігаючих властивостей зовнішніх огорожувальних конструкцій.
54. Теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін.
55. Визначення товщини шару утеплювача.
56. Методика визначення опору теплопередачі зовнішніх огорожувальних конструкцій.
57. Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття.
58. Визначення тепловтрат через зовнішні стіни.
59. Витрата теплоти на нагрів інфільтрованого зовнішнього повітря.
60. Розрахункові тепловтрати приміщень.
61. Розрахунок тепло надходження в приміщення.
62. Вибір розрахункових параметрів зовнішнього і внутрішнього повітря.
63. Тепловий і вологісний баланс приміщення.

64. Розрахунок системи кондиціонування повітря
65. Особливості конструкції димових труб.
66. Розташування димоходів.
67. Внутрішня конструкція димових каналів.
68. Безпечна експлуатація димових та вентиляційних каналів.
69. Класифікація опалювальних приладів.
70. Вибір опалювальних приладів.
71. Теплотехнічні та гідравлічні характеристики опалювальних приладів.
72. Тепловий розрахунок опалювальних приладів
73. Класифікація ліфтів.
74. Основні частини ліфтів з тяговим приводом.
75. Типи шахт ліфтів і схеми їх розміщення.
76. Вибір типу ліфта.
77. Системи і схеми внутрішнього водопроводу будинку.
78. Вимоги до якості води для питного водопостачання.
79. Основні принципи проектування систем водопроводів будинків різного призначення.
80. Побудова аксонометричної схеми внутрішньої мережі водопостачання житлового будинку.
81. Побудова аксонометричної схеми внутрішньої мережі водопостачання промислової будівлі.
82. Побудова аксонометричної схеми внутрішньої мережі протипожежного водопостачання.
83. Норми водоспоживання.
84. Розрахунок добових господарсько-питних витрат води.
85. Розрахунок добових виробничих витрат води.
86. Коефіцієнти нерівномірності водоспоживання.
87. Ступінчаті та інтегральні графіки водоспоживання.
88. Визначення економічного діаметра водопроводів.
89. Конструкції вводів водопроводів при різних типах фундаментів.
90. Вибір і розрахунок лічильника витрати води.
91. Проект водомірного вузла .
92. Розрахункові витрати води для різних видів санітарних приладів.
93. Розрахункові добові витрати води для різних споживачів.
94. Мета гідравлічного розрахунку внутрішньої водопровідної мережі .
95. Визначення витрат води на ділянках водопровідної мережі.
96. Гідравлічний розрахунок внутрішньої водопровідної мережі з насосною станцією.
97. Гідравлічний розрахунок внутрішньої водопровідної мережі з гідропневматичним баком.
98. Системи та схеми зовнішньої каналізації.
99. Умови приймання стічних вод в каналізаційну мережу.
100. Гідравлічний розрахунок зовнішньої мережі побутової каналізації .
101. Побудова профілю каналізаційної мережі в різного типу ґрунтах.

102. Призначення сонячних колекторів.
103. Конструкції плоских сонячних колекторів.
104. Конструкції вакуумних сонячних колекторів.
105. Місця встановлення сонячних колекторів.

Рекомендована література

Базова

1. 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.
2. Дмитрів Г.М. Водопостачання та водовідведення будівель і споруд: навч. посіб. / Г.М. Дмитрів, І.М. Добрянський - Львів: Афіша, 2008. – 120 с.
3. Возняк О.Т. Теплогазопостачання та вентиляція: навч. посіб. / О.Т. Возняк, О.О. Савченко, Х.В. Миронюк, С.П. Шаповал, Н.А. Сподинюк, Б.І. Гулай. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 276с.
4. Жуковський С.С. Вентильовання приміщень: навч. посіб. / С.С. Жуковський, О.Т. Возняк, О.М. Довбуш та ін. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2007. – 476с.
5. Хорожий П.Д. Водопровідні системи і споруди / Хорожий П.Д., Ткачук О.А. – К.: Вища школа, 1993. – 230с.
6. Василенко О.А. Водовідвідні мережі. Навчальний посібник / Василенко О.А. – К.: КНУБА, 2006. - 97с.

Допоміжна.

1. Мацієвська О. О. Водопостачання і водовідведення. Навчальний посібник / О.О. Мацієвська-Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2015. 144 с.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. ДБН В.2.6-31: 2006. Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель. – К. : МБАЖКТУ. – 2—6. – 70с.
6. ДБН В.2.6-33: 2008. Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації. – К.: Мінрегіонбуд України. – 2009. – 21с.
7. ДБН В.2.5 – 39: 2008. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 56с.
8. ДБН В.2.5 – 20 -2001. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Газопостачання. – К.: Держбуд України. – 2001. – 132с.

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/>.

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ») В АУДИТОРНИЙ ЧАС

Курс передбачає роботу в колективі. Студенти під час лекційних занять ведуть конспект з відповідної теми. Під час заняття або ж в кінці лектор ставить питання, веде діалог з аудиторією для кращого засвоєння теоретичного матеріалу. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними, розрахунково-графічними роботами не допустимо порушення академічної доброчесності.