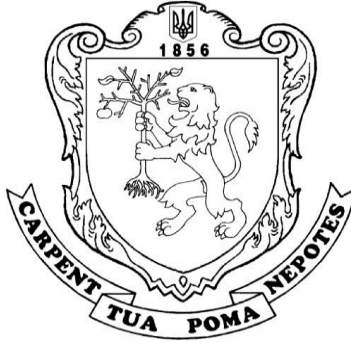


Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет будівництва та архітектури
Кафедра архітектури



СИЛАБУС

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ІНЖЕНЕРНО-КОМУНІКАЦІЙНЕ ОБЛАДНАННЯ СЕРЕДОВИЩА»

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 022 « Дизайн »
ОПП « Дизайн середовища »

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Програма вивчення навчальної дисципліни «Інженерно-комунікаційне обладнання середовища» складена для підготовки студентів РВО «Бакалавр» спеціальності 022 «Дизайн» ОПП «Дизайн середовища».

Програма навчальної дисципліни «Інженерно-комунікаційне обладнання середовища» :

Тема 1. Основи інженерно-комунікаційного обладнання. Загальні поняття, класифікація інженерних систем. Принципи проектування інженерних мереж в архітектурному просторі. Нормативні вимоги до комунікаційних систем.

Тема 2. Системи водопостачання та водовідведення. Типи систем водопостачання: централізовані та автономні. Системи каналізації: класифікація та основи проектування.

Тема 3. Системи вентиляції та кондиціонування повітря. Типи вентиляційних систем: природна та примусова. Системи кондиціонування: класифікація, принципи роботи.

Тема 4. Опалювальні системи. Види опалення: водяне, електричне, повітряне. Розрахунок теплових втрат будівлі та підбір обладнання.

Тема 5. Електричні системи та освітлення. Основи проектування електропостачання. Типи освітлювальних приладів та їх інтеграція у дизайн середовища.

Тема 6. Інтелектуальні системи управління будівлями (Smart House). Принципи роботи "розумного дому". Інтеграція інженерних мереж у загальну систему управління.

Мета та завдання навчальної дисципліни «Інженерно-комунікаційне обладнання середовища»

Метою є формування у студентів знань та навичок у сфері проектування, вибору, інтеграції та експлуатації інженерно-комунікаційного обладнання в архітектурному середовищі. Дисципліна спрямована на забезпечення розуміння принципів роботи систем водопостачання, водовідведення, електропостачання,

вентиляції, опалення та кондиціонування в контексті дизайнерських рішень середовища.

Завдання навчальної дисципліни:

1. Ознайомлення з основними типами інженерних систем:

- вивчення систем водопостачання та водовідведення;
- розуміння принципів функціонування систем опалення, вентиляції та кондиціонування (ОВК);
- ознайомлення з системами електропостачання, освітлення та слабкострумівих мереж.

2. Вивчення принципів проектування та монтажу:

- ознайомлення з вимогами до проектування інженерних мереж у житлових і громадських будівлях;
- засвоєння правил вибору обладнання відповідно до технічних, естетичних та екологічних параметрів.

3. Формування практичних навичок:

- розробка схем розміщення інженерних систем на планах об'єктів;
- проектування інтеграції інженерних мереж у дизайн-проекти середовища;
- створення креслень для комунікаційного обладнання.

4. Розуміння нормативно-правової бази:

- вивчення основних будівельних норм та стандартів (ДБН, ДСТУ);
- ознайомлення з правилами експлуатації та безпеки інженерних систем.

5. Впровадження інноваційних рішень:

- використання сучасних технологій автоматизації та "розумного будинку";
- застосування енергоефективного та екологічного обладнання.

6. Розвиток міждисциплінарного підходу:

- інтеграція знань з інших дисциплін, зокрема будівництва, екології та дизайну;
- вміння адаптувати інженерні рішення до художніх концепцій дизайну середовища.

7. Оцінка економічної доцільності:

- аналіз витрат на проектування, встановлення та експлуатацію інженерних систем;
- розгляд варіантів оптимізації ресурсів.

Основним завданням вивчення дисципліни є набуття студентом наступних компетентностей:

- інтегральна компетентність (ІК):

- Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі дизайну, або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів дизайну та характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

- загальних компетентностей (ЗК):

- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
 - Здатність працювати в команді;
 - Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
 - Здатність вчитися, відстежувати та освоювати новітні технології, оволодівати сучасними знаннями, розуміти предметну галузь та сфери професійної діяльності, застосовувати набуті знання у практичних ситуаціях.

- спеціальних компетентностей (СК):

- Здатність застосовувати сучасні методики проектування одиничних, комплексних, багатофункціональних об'єктів дизайну;
 - Здатність здійснювати композиційну побудову об'єктів дизайну;
 - Здатність застосовувати навички проєктної графіки у професійній діяльності;
 - Здатність застосовувати знання історії українського і зарубіжного мистецтва та дизайну в художньо-проєктній діяльності;
 - Здатність використовувати сучасне програмне забезпечення для створення об'єктів дизайну.
 - Здатність здійснювати колористичне вирішення майбутнього дизайн-об'єкта;
 - Здатність зображувати об'єкти навколишнього середовища і постаті людини засобами пластичної анатомії, спеціального рисунка та живопису (за спеціалізаціями);
 - Здатність застосовувати знання прикладних наук у дизайні середовища;

-Здатність досягати успіху в професійній кар'єрі, розробляти та представляти візуальні презентації, портфоліо власних творів, володіти підприємницькими навичками для провадження дизайн-діяльності;

-Здатність пропагувати своїми дизайнерськими проєктами здоровий та екологічний спосіб життя;

-Здатність вирішувати складні питання при проєктуванні дизайну середовища сільських територій в умовах сталого розвитку та адміністративно-територіальної реформи

-Здатність творчо та професійно діяти при ревіталізації історичного середовища.

Програмні результати навчання:

-Застосовувати набуті знання і розуміння предметної області та сфери професійної діяльності у практичних ситуаціях.

- Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово з професійних питань, формувати різні типи документів професійного спрямування згідно з вимогами культури усного і писемного мовлення.

- Збирати та аналізувати інформацію для обґрунтування дизайнерського проєкту, застосовувати теорію і методикку дизайну, фахову термінологію (за професійним спрямуванням), основи наукових досліджень.

- Визначати мету, завдання та етапи проєктування.

- Розуміти і сумлінно виконувати свою частину роботи в команді; визначати пріоритети професійної діяльності.

-Усвідомлювати відповідальність за якість виконуваних робіт, забезпечувати виконання завдання на високому професійному рівні.

- Аналізувати, стилізувати, інтерпретувати та трансформувати об'єкти для розроблення художньо-проєктних вирішень.

- Оцінювати об'єкт проєктування, технологічні процеси в контексті проєктного завдання, формувати художньо-проєктну концепцію.

- Створювати об'єкти дизайну засобами проєктно-графічного моделювання.

- Визначати функціональну та естетичну специфіку формотворчих засобів дизайну в комунікативному просторі.
- Розробляти композиційне вирішення об'єктів дизайну у відповідних техніках і матеріалах.
- Дотримуватися стандартів проєктування та технологій виготовлення об'єктів дизайну у професійній діяльності.
- Знати надбання національної та всесвітньої культурно-мистецької спадщини, розвивати екокультуру засобами дизайну.
- Використовувати у професійній діяльності прояви української ментальності, історичної пам'яті, національної самоідентифікації та творчого самовираження; застосовувати історичний творчий досвід, а також успішні українські та зарубіжні художні практики.
- Розуміти українські етнокультурні традиції у стильових вирішеннях об'єктів дизайну, враховувати регіональні особливості етнодизайну у мистецьких практиках.
- Враховувати властивості матеріалів та конструктивних побудов, застосовувати новітні технології у професійній діяльності.
- Застосовувати сучасне загальне та спеціалізоване програмне забезпечення у професійній діяльності (за спеціалізаціями).
- Відображати морфологічні, стильові та кольоро-фактурні властивості об'єктів дизайну.
- Розробляти та представляти результати роботи у професійному середовищі, розуміти етапи досягнення успіху в професійній кар'єрі, враховувати сучасні тенденції ринку праці, проводити дослідження ринку, обирати відповідну бізнес-модель і розробляти бізнес-план професійної діяльності у сфері дизайну.
- Оцінювати та забезпечувати потреби дизайну в сільських регіонах України.
- Використовувати принципи та методи адаптивної архітектури в реновації об'єктів історичної спадщини та їх територій.

ТРИВАЛІСТЬ КУРСУ
3 кредит (90 годин)

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни (зміст)

Тема 1. Основи інженерно-комунікаційного обладнання. Загальні поняття, класифікація інженерних систем. Принципи проектування інженерних мереж в архітектурному просторі. Нормативні вимоги до комунікаційних систем.

Тема 2. Системи водопостачання та водовідведення. Типи систем водопостачання: централізовані та автономні. Системи каналізації: класифікація та основи проектування.

Тема 3. Системи вентиляції та кондиціонування повітря. Типи вентиляційних систем: природна та примусова. Системи кондиціонування: класифікація, принципи роботи.

Тема 4. Опалювальні системи. Види опалення: водяне, електричне, повітряне. Розрахунок теплових втрат будівлі та підбір обладнання.

Тема 5. Електричні системи та освітлення. Основи проектування електропостачання. Типи освітлювальних приладів та їх інтеграція у дизайн середовища.

Тема 6. Інтелектуальні системи управління будівлями (Smart House). Принципи роботи "розумного дому". Інтеграція інженерних мереж у загальну систему управління.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

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

При викладанні лекційного 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 здобувачів вищої освіти до найбільш важливих питань теми лекції, визначити у процесі діалогу особливості сприйняття навчального матеріалу здобувачами вищої освіти.

Лекція-візуалізація – візуальна форма подачі лекційного 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 на практичних заняттях працюють з друкованим інформативним матеріалом або з матеріалом мережі Інтернет, виконують усні та письмові завдання (графічні роботи, контрольні питання або тести), виступають з доповідями і презентаціями, підготовленими як індивідуальні проєкти. Програмою передбачено такі проєкти для формування професійної компетентності: виступ за темою індивідуального науково-дослідного завдання (або з темою самостійного вивчення дисципліни) та виступ-інформування за темами практичних занять (у вигляді презентації або реферату).

Завдання для самостійного вивчення навчальної дисципліни

№ з/п	Назва теми
1	Енергоефективність у системах інженерного обладнання. Сучасні технології підвищення енергоефективності в будівлях. Роль матеріалів і конструктивних рішень у зниженні енергоспоживання. Приклади реалізації енергоефективних рішень у житлових та громадських будівлях.
2	Аварійні системи та пожежна безпека в будівлях. Типи систем протипожежного захисту: активні та пасивні. Системи димовидалення та автоматичні системи пожежогасіння. Нормативні вимоги до проектування та розташування аварійних систем.
3	Інновації у водопостачанні та каналізації. Системи повторного використання води: "сіра" та "зелене" водопостачання. Використання технологій очищення води в сучасних умовах.

4	Інтеграція відновлюваних джерел енергії в інженерні системи. Сонячні панелі та геотермальні системи: принципи роботи та інтеграція. Використання вітрових генераторів у житлових комплексах. Переваги й виклики впровадження відновлюваних джерел енергії.
5	Шумозахист і звукоізоляція інженерних систем. Джерела шуму в інженерних системах: вентиляція, насосні станції, каналізація. Методи зменшення шумового впливу на середовище. Матеріали та технології звукоізоляції в інженерному обладнанні.
6	Інженерні системи для будівель зі специфічними умовами. Інженерні рішення для басейнів і спорткомплексів. Специфіка обладнання для лабораторій та медичних закладів.

План лекційних занять з дисципліни «Інженерно-комунікаційне обладнання»

№ з/п	Назва теми
1	<p style="text-align: center;">Основи інженерно-комунікаційного обладнання</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Вступ: значення інженерно-комунікаційного обладнання в сучасному проектуванні. 2. Загальні поняття та визначення інженерних систем. 3. Класифікація інженерних систем: <ul style="list-style-type: none"> • Електропостачання • Водопостачання та водовідведення • Опалення • Вентиляція та кондиціонування • Інші системи 4. Принципи проектування інженерних мереж в архітектурному просторі: <ul style="list-style-type: none"> • Естетичний вплив • Функціональність та ефективність • Вплив на екологію 5. Нормативні вимоги до комунікаційних систем: <ul style="list-style-type: none"> • Українські стандарти та нормативи • Міжнародні вимоги (EN, ISO тощо) 6. Практичні приклади проектування інженерних систем в архітектурі.

2	<p style="text-align: center;">• Системи водопостачання та водовідведення</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основи водопостачання та водовідведення. 2. Типи систем водопостачання: <ul style="list-style-type: none"> • Централізовані системи: принцип роботи, переваги та недоліки. • Автономні системи: джерела водопостачання, обладнання. 3. Системи каналізації: <ul style="list-style-type: none"> • Види каналізаційних систем: внутрішні та зовнішні мережі. • Основи проектування: ухили, діаметри труб, розташування вузлів. 4. Вибір матеріалів для систем водопостачання та водовідведення. 5. Нормативні документи та екологічні вимоги. 6. Практичні кейси: проектування систем для житлових і громадських будівель.
3	<p style="text-align: center;">Системи вентиляції та кондиціонування повітря</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Значення вентиляції та кондиціонування у створенні комфортного середовища. 2. Типи вентиляційних систем: <ul style="list-style-type: none"> • Природна вентиляція: переваги, обмеження. • Примусова вентиляція: обладнання, енергоспоживання. 3. Системи кондиціонування: <ul style="list-style-type: none"> • Класифікація систем (спліт-системи, VRF, центральні кондиціонери). • Принципи роботи та основні параметри. 4. Вибір систем залежно від функціонального призначення приміщення. 5. Нормативні вимоги до систем вентиляції та кондиціонування. 6. Розробка проекту вентиляційної системи для архітектурного об'єкта.
4	<p style="text-align: center;">• Опалювальні системи</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основи опалення в будівлях: цілі та задачі. 2. Види опалення: <ul style="list-style-type: none"> • Водяне: принцип роботи, переваги та недоліки. • Електричне: ефективність, вартість експлуатації. • Повітряне: основи проектування, специфіка застосування. 3. Розрахунок теплових втрат будівлі: <ul style="list-style-type: none"> • Фактори, що впливають на тепловтрати.

	<ul style="list-style-type: none"> • Методи розрахунку. <ol style="list-style-type: none"> 4. Підбір обладнання для опалення: котли, радіатори, теплі підлоги. 5. Екологічні аспекти опалювальних систем. 6. Практичні приклади проектування систем опалення для різних типів будівель.
5	<ul style="list-style-type: none"> • Електричні системи та освітлення <ol style="list-style-type: none"> 1. Основи проектування електропостачання: <ul style="list-style-type: none"> • Визначення потреб у потужності. • Розташування електричних щитів та мереж. 2. Типи освітлювальних приладів: <ul style="list-style-type: none"> • Лампи розжарювання, люмінесцентні, LED. • Системи управління освітленням. 3. Інтеграція освітлення у дизайн середовища: <ul style="list-style-type: none"> • Декоративне та функціональне освітлення. • Ергономіка світлового середовища. 4. Енергозберігаючі технології в освітленні. 5. Нормативні вимоги до електричних систем і освітлення. 6. Практичні приклади розробки електропостачання та освітлення.
6	<ul style="list-style-type: none"> • Інтелектуальні системи управління будівлями (Smart House) <ol style="list-style-type: none"> 1. Принципи роботи систем “розумного дому”: <ul style="list-style-type: none"> • Основні функції та можливості. • Архітектура системи. 2. Інтеграція інженерних мереж у загальну систему управління: <ul style="list-style-type: none"> • Взаємодія вентиляції, освітлення, опалення. • Автоматизація процесів. 3. Технології для створення “розумного дому”: <ul style="list-style-type: none"> • Датчики, контролери, програмне забезпечення. • Використання IoT (Інтернет речей). 4. Переваги та виклики впровадження Smart House: <ul style="list-style-type: none"> • Економія енергії. • Забезпечення безпеки.

	<p>5. Нормативні вимоги до інтелектуальних систем.</p> <p>6. Кейси реалізації Smart House у житлових і комерційних будівлях.</p>
--	--

**План практичних занять
з дисципліни «Інженерно-комунікаційне обладнання середовища»**

№ з/п	Назва теми
1	Графічна робота № 1. Схема розташування інженерних мереж у квартирі.
2	Графічна робота № 2. Графічний розріз із позначенням водопостачання та водовідведення у малоповерховій будівлі.
3	Графічна робота № 3. Схема вентиляційних каналів у громадському приміщенні.
4	Графічна робота № 4. План системи радіаторного опалення для офісного приміщення.
5	Графічна робота № 5. Схема електричних точок (розетки, вимикачі, світильники) для житлової кімнати.
6	Графічна робота № 6. Інтерфейс керування системами Smart House у житловому приміщенні.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

1. Усне опитування (індивідуальне детальний аналіз відповідей студентів)
 2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка (виконання рисунків тощо)
 3. Практична перевірка (виконання практичної роботи, рішення професійних завдань і т. д.)
 4. Стандартизований контроль (тести).
- Види контролю: Поточний контроль, проміжна та семестрова атестація*

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 «Інженерно-комунікаційне обладнання середовища»,
які виносять на екзамен:**

1. Що таке інженерно-комунікаційне обладнання?
2. Які основні види інженерних систем використовуються у будівлях?
3. Яка роль інженерно-комунікаційного обладнання в дизайні середовища?
4. Що таке технічна документація для інженерних систем?
5. Які є етапи проектування інженерних мереж?
6. Що таке модульність у системах комунікаційного обладнання?
7. Які основні принципи інтеграції інженерних систем у дизайн-проект?
8. Що таке автоматизація інженерних систем?
9. Які нормативні документи регламентують проектування інженерних мереж в Україні?
10. Як впливають інженерні системи на екологічність будівель?

11. Що таке внутрішнє водопостачання будівель?
12. Які основні елементи системи водопостачання?
13. Як обирається тип системи водопостачання для житлових будівель?
14. Які бувають системи водовідведення?
15. Що таке септик, і як він використовується у системах водовідведення?
16. Які матеріали використовуються для трубопроводів водопостачання?
17. Як впроваджуються технології збереження води в системах водопостачання?
18. Що таке насосні станції, і яка їх роль у водопостачанні?
19. Як виконується проектування системи водовідведення для громадських будівель?
20. Які основні види очищення води у системах водопостачання?
21. Що таке система опалення? Які її основні види?
22. Як обирається тип системи опалення для будівлі?
23. Що таке тепловий насос, і як він працює?
24. Що таке природна та механічна вентиляція?
25. Які елементи входять до складу системи вентиляції?
26. Що таке система кондиціонування, і як вона працює?
27. Як впроваджуються енергоефективні технології у системах ОВК?
28. Які вимоги до проектування систем вентиляції у громадських приміщеннях?
29. Що таке рекуперація тепла в системах вентиляції?
30. Як інтегруються системи ОВК у дизайн середовища?
31. Що таке система електропостачання?
32. Які основні види джерел електроенергії використовуються у будівлях?
33. Як проектується внутрішня електромережа будівлі?
34. Що таке резервне джерело живлення?
35. Як виконуються розрахунки навантаження на електромережу?
36. Що таке слабкоструміві системи, і яка їх роль у сучасних будівлях?

37. Які основні типи світильників використовуються в дизайні середовища?
38. Що таке енергоефективне освітлення?
39. Як виконується зонування освітлення у просторі?
40. Що таке "розумне освітлення", і як воно працює?
41. Що таке система "розумний будинок"?
42. Як автоматизація допомагає в управлінні інженерними системами?
43. Які переваги мають сучасні датчики та контролери в інженерних системах?
44. Що таке Інтернет речей (IoT), і як він використовується в інженерних мережах?
45. Як автоматизуються системи ОВК?
46. Що таке енергоефективні будівлі, і які системи в них використовуються?
47. Як впроваджуються відновлювані джерела енергії в інженерні мережі?
48. Які сучасні матеріали використовуються для інженерних систем?
49. Що таке інтегровані системи управління будівлею?
50. Як інтегруються сонячні панелі у дизайн середовища?
51. Як розмістити інженерні мережі на плані будівлі?
52. Які вимоги до проектування вузлів систем водопостачання?
53. Як забезпечити шумоізоляцію в системах вентиляції?
54. Як враховуються температурні деформації труб у проектуванні?
55. Що таке технічний поверх, і як він використовується для розміщення інженерного обладнання?
56. Як виконати креслення системи електропостачання?
57. Які фактори впливають на вибір обладнання для ОВК?
58. Як забезпечити відповідність інженерних систем до вимог дизайну?
59. Як розрахувати витрати на експлуатацію інженерних систем?
60. Як проводиться перевірка та тестування інженерних систем перед здачею будівлі в експлуатацію?

Рекомендована література

Базова

1. **Савченко М.В.** Інженерні системи будівель: навч. посіб. / М.В. Савченко, В.І. Кутовий. – К.: Вища школа, 2014. – 256 с.
2. **Мироненко О.А.** Системи водопостачання та водовідведення: навч. посіб. / О.А. Мироненко, І.В. Орлов. – К.: Вид. дім "Кондор", 2016. – 208 с.
3. **Заруба В.І.** Опалення, вентиляція та кондиціонування: навч. посіб. / В.І. Заруба. – Львів: Видавництво ЛНУ, 2018. – 300 с.
4. **Білецький В.С.** Енергозбереження в інженерних системах будівель: навч. посіб. / В.С. Білецький, П.І. Орленко. – Харків: НТУ "ХП", 2017. – 240 с.
5. **Червінський В.А.** Системи електропостачання будівель: навч. посіб. / В.А. Червінський. – К.: Техніка, 2013. – 192 с.

Допоміжна

1. **Петренко Л.В.** Автоматизація інженерних систем: навч. посіб. / Л.В. Петренко. – Одеса: ОНПУ, 2015. – 168 с.
2. **Демченко С.П.** Інженерне забезпечення будівель: навч. посіб. / С.П. Демченко, А.І. Кравченко. – К.: Вид. дім "Кондор", 2014. – 220 с.
3. **Соколюк Т.М.** Водопостачання та водовідведення: екологічні аспекти: навч. посіб. / Т.М. Соколюк, О.С. Лях. – Тернопіль: ТНТУ, 2019. – 180 с.
4. **Лисенко А.В.** Інженерні комунікації у житлових та громадських будівлях: навч. посіб. / А.В. Лисенко. – Вінниця: ВНТУ, 2016. – 230 с.
5. **Ковальчук І.О.** Системи "розумний будинок": сучасні технології: навч. посіб. / І.О. Ковальчук. – Львів: ЛНТУ, 2021. – 210 с.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси— [книжковий фонд](#), періодика та фонди на [електронних носіях](#) бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет.

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 науково-дослідними завданнями та проектами не допустимо порушення академічної доброчесності.