

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Відокремлений структурний підрозділ**  
**«Любешівський технічний фаховий коледж**  
**Луцького національного технічного університету»**  
*Циклова методична комісія педагогічних працівників будівельного профілю,*  
*будівництва та цивільної інженерії*



**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
Заступник директора з НР  
Тетяна ГЕРАСИМИК-ЧЕРНОВА

**РОБОЧА ПРОГРАМА (СИЛАБУС) НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

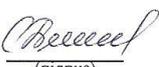
**ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ**

<b>Освітньо-професійний ступінь</b>	Фаховий молодший бакалавр
<b>Галузь знань</b>	19 Архітектура та будівництво
<b>Спеціальність</b>	192 Будівництво та цивільна інженерія
<b>Освітньо-професійна програма</b>	Будівництво та експлуатація будівель і споруд

Любешів 2023 р.

Розробники: Масюк Василь Петрович, викладач II категорії  
 Герасимик-Чернова Тетяна Павлівна, викладач коледжу  
**ДАНІ ПРО ПОГОДЖЕННЯ  
 РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ**

Розглянуто та схвалено на засіданні робочої проєктної групи (РПГ) освітньо-професійної програми «Будівництво та експлуатація будівель і споруд»	Протокол від <u>01.09.2023</u> № <u>1</u>  Керівник РПГ  (підпис)	 (прізвище, ініціали)
Розглянуто та схвалено на засіданні циклової комісії педагогічних працівників БП, будівництва та ЦЦ	Протокол від <u>01.09.2023</u> № <u>1</u>  Голова ЦМК  (підпис)	<u>Данилік С.М.</u> (прізвище, ініціали)

Дані про перегляд робочої програми навчальної дисципліни:

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено			
		Дата та номер протоколу засідання РПГ	Підпис керівника РПГ	Дата та номер протоколу засідання циклової методичної комісії	Голова циклової методичної комісії

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>1. Загальна інформація про навчальну дисципліну</b>	
Повна назва навчальної дисципліни	ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ
Розробник(и)	Герасимик-Чернова Тетяна Павлівна, викладач-методист, викладач вищої категорії E-mail: t.gerasumuk@gmail.com <a href="https://geraumuk.blogspot.com/">https://geraumuk.blogspot.com/</a> , <a href="http://www.ltklntu.org.ua/">http://www.ltklntu.org.ua/</a>
Семестр вивчення навчальної дисципліни	Для скороченого терміну навчання - 18 тижнів протягом 4 го семестру.
Обсяг навчальної дисципліни	Обсяг навчальної дисципліни становить 3 кредити ЄКТС, 90 годин, з яких 54 години становить контактна робота з викладачем (46 годин лекцій, 6 години практичних занять, 2 години семінарських занять), 36 години становить самостійна робота. Форма контролю – залік. Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання -3 год. Курсовий проект (робота) – не передбачено.
Мова(и) викладання	Українською мовою
<b>2. Місце навчальної дисципліни в освітній програмі</b>	
Статус дисципліни	Вибіркова навчальна дисципліна за вибором здобувача освіти (за освітньо-професійною програмою)
Передумови для вивчення дисципліни	Необхідні знання з: «Фізики», «Хімії», «Будівельні конструкції», «Будівельне матеріалознавство», «Електротехніка в будівництві», «СТОБ»
Додаткові умови	Одночасно мають бути вивчені (забезпечені): «Економіка будівництва», «Метрологія і стандартизація», «Технологія і організація БВ»
Обмеження	Обмеження відсутні
<b>3. Мета та завдання навчальної дисципліни</b>	
Метою викладання дисципліни є викладення основних наукових положень та принципів спрямованих на зменшення тепловтрат та збереження довкілля при виготовленні будівельних матеріалів з впровадженням енергозберігаючих технологій, а також будівництва сучасних будівель з використанням новітніх технологій тепло- та пароізоляції, зеленому будівництві.	
<b>4. Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач в результаті вивчення дисципліни</b>	

К. Здатність вирішувати типові спеціалізовані задачі та виконувати практичні в галузі будівництва та цивільної інженерії, використовуючи основні теорії і методи фундаментальних та прикладних наук; нести відповідальність за результати своєї діяльності; здійснювати контроль інших осіб у визначених ситуаціях.

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел, в тому числі використовуючи інформаційні та комунікаційні технології.

## **5. Програмні результати навчання**

В результаті вивчення дисципліни здобувач освіти повинен продемонструвати:

- здатність узагальнювати, аналізувати інформацію в галузі енергозбереження, ставити цілі і вибирати шляхи їх досягнення;
- здатність виконувати необхідні розрахунки, обґрунтовувати їх і представляти результати роботи відповідно до прийнятих в будівництві;
- знання методів оцінки потенціалу енергозбереження та екологічних переваг на будівництві, промисловості ЖКГ, а також методів оцінки ефективності типових енергозберігаючих заходів та технологій;
- знання і розуміння спеціальних інженерних, економічних та екологічних аспектів, на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми, в тому числі з урахуванням останніх досягнень науки і техніки в будівництві.

## **6. Вимоги до знань і вмінь**

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти повинен:

знати: основні джерела науково-технічної інформації за матеріалами в області енерго- і ресурсозбереження; класифікацію і області застосування будівельних ресурсів, правові, технічні, економічні, екологічні основи енергозбереження (ресурсозбереження), основні критерії енергозбереження, типові енергозберігаючі заходи в будівництві, промисловості об'єктах ЖКГ; передові методи управління виробництвом, передачі і споживання енергії, а також застосовується енергозберігаюче обладнання; методи проведення енергетичних обстежень в будівництві.

вміти: сприймати, використовувати, узагальнювати, аналізувати науково-технічну та довідкову інформацію в галузі енергозбереження, вивчати вітчизняний та зарубіжний досвід з тематики дослідження, ставити цілі і вибирати шляхи їх досягнення, виконувати необхідні розрахунки, обґрунтовувати їх і представляти результати роботи відповідно до прийнятих в організації стандартами; використовувати і аналізувати накопичений досвід в умовах розвитку науки і техніки, здобувати нові знання, використовувати різні засоби і технології навчання; здійснювати збір первинної інформації та аналізувати її при оцінці потенціалу енергозбереження об'єктів будівництва з використанням нормативної документації і сучасних методів пошуку та обробки інформації; брати участь в плануванні, розробці та здійсненні заходів щодо енерго- та ресурсозбереження на виробництві.

В результаті вивчення дисципліни здобувач освіти повинен продемонструвати:

- здатність узагальнювати, аналізувати інформацію в галузі енергозбереження, ставити цілі і вибирати шляхи їх досягнення;
- здатність виконувати необхідні розрахунки, обґрунтовувати їх і представляти результати роботи відповідно до прийнятих в будівництві;
- знання методів оцінки потенціалу енергозбереження та екологічних переваг на будівництві, промисловості ЖКГ, а також методів оцінки ефективності типових енергозберігаючих заходів та технологій;
- знання і розуміння спеціальних інженерних, економічних та екологічних аспектів, на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми, в тому числі з урахуванням останніх досягнень науки і техніки в будівництві.

## 7. Програма навчальної дисципліни

**Проблеми енергозбереження в будівництві.** Вплив енергетики на довкілля. Завдання законодавства по енергозбереженню. Утеплення огорожуючих конструкцій споруд. Модернізація систем теплоспоживання. Екологічний аспект спалювання палива. Європейські вимоги до промислових викидів і до енергетичної ефективності.

**Резерви енергозбереження.** Термореновація будівель – основний резерв енергозбереження. Утеплення дахів-покрівель. Утеплення зовнішніх стін. Утеплення покрівель над підвалами або проїздами. Утеплення підлоги на ґрунті. Ущільнення віконних елементів.

**Актуальні проблеми, пов'язані з термореновацією житлових будівель.** Загрози для здоров'я людини, пов'язані з термореновацією.

**Тепловий комфорт приміщень.** Сучасні теплоізоляційні матеріали і їх вплив на довкілля. Розрахунок оптимальної товщини теплоізоляції. Вимоги до властивостей теплоізоляційних матеріалів. Характеристика пінополістиролу, пінополіуретану, скловолокна, мінеральної вати, алюмінієвої фольги. Теплопровідні включення і стики.

**Конденсація вологи і захист зовнішніх конструкцій від сирості.** Особливості визначення теплових втрат згідно норм ЄС. Способи теплоізоляції будівель. Відбиваюча теплоізоляція. Теплоізоляція стін. Ізоляція дахів і підвалів. Елементи конструкції даху без настилу підлоги. Вдування теплоізоляційного матеріалу. Нахилені поверхні даху.

**Технічні вимоги до зовнішніх теплоізоляційно-оздоблювальних систем, що встановлюються на фасади житлових та цивільних будинків.** Теплопередача через вікна і шляхи підвищення теплозахисних властивостей вікон. Системи теплового регулювання. Регулювання в індивідуальному тепловому пункті будівлі.

**Типові проекти будівель в Україні.** Ізоляція дахів, підвалів та перекриття над відкритими проходами. Різні системи утеплення і оздоблення фасадів (система “Dryvit”, системи скріпленої термоізоляції).

**Будівельний енергетичний менеджмент і аудит.** Початковий огляд підприємства. Створення карти споживання енергії на підприємстві. Виявлення можливостей для економії енергії на підприємстві. Знання про розподіл енергоресурсів на підприємстві.

**Резерви енергозбереження на підприємствах будівельної індустрії.** Зниження витрат електроенергії, заощадження на ТВО, впровадження у виробництво ефективних будівельних матеріалів. Низько енергоємні в'язучі речовини на основі портландцементу, залізобетонні конструкції.

**Практичне використання енергозберігаючих технологій у будівництві, їх розвиток в Україні.**

**Екологічне будівництво.**

## 8. Тематичне планування навчальної дисципліни (структура дисципліни)

№ з/п	Назва теми курсу	Лекції (год.)	ПР (год.)	СЗ (год.)	СР (год.)	ІНДЗ	РГР, Р	КП (Р)	Всього (год.)	Примітка
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	<b>Проблеми енергозбереження в будівництві.</b> Вплив енергетики на довкілля. Завдання законодавства по енергозбереженню. Утеплення огорожуючих конструкцій споруд. Модернізація систем теплоспоживання. Екологічний аспект спалювання палива. Європейські вимоги до	6		2	2				8	

	промислових викидів і до енергетичної ефективності.								
2.	<b>Резерви енергозбереження.</b> Термореновація будівель – основний резерв енергозбереження. Утеплення дахів-покрівель. Утеплення зовнішніх стін. Утеплення покрівель над підвалами або проїздами. Утеплення підлоги на ґрунті. Ущільнення віконних елементів.	4		4				8	
3.	<b>Актуальні проблеми, пов'язані з термореновацією житлових будівель.</b> Загрози для здоров'я людини, пов'язані з термореновацією.	2		2				4	
4.	<b>Тепловий комфорт приміщень. Сучасні теплоізоляційні матеріали і їх вплив на довкілля.</b> Розрахунок оптимальної товщини теплоізоляції. Вимоги до властивостей теплоізоляційних матеріалів. Характеристика пінополістиролу, пінополіуретану, скловолокна, мінеральної вати, алюмінієвої фольги. Теплопровідні включення і стики.	4	2	4				10	
5.	<b>Конденсація вологи і захист зовнішніх конструкцій від сирості.</b> Особливості визначення теплових втрат згідно норм ЄС. Способи теплоізоляції будівель. Відбиваюча теплоізоляція. Теплоізоляція стін. Ізоляція дахів і підвалів. Елементи конструкції даху без настилу підлоги. Вдування теплоізоляційного матеріалу. Нахилені поверхні даху.	4		4				8	
6.	<b>Технічні вимоги до зовнішніх теплоізоляційно-оздоблювальних систем, що встановлюються на фасади житлових та цивільних будинків.</b> Теплопередача через вікна і шляхи підвищення теплозахисних властивостей вікон. Системи теплового регулювання. Регулювання в індивідуальному тепловому пункті будівлі.	4		2				6	
7.	<b>Типові проекти будівель в Україні.</b> Ізоляція дахів, підвалів та перекриття над відкритими проходами. Різні системи утеплення і оздоблення фасадів (система “Dryvit”, системи скріпленої термоізоляції).	4		4				8	

8.	<b>Будівельний енергетичний менеджмент і аудит.</b> Початковий огляд підприємства. Створення карти споживання енергії на підприємстві. Виявлення можливостей для економії енергії на підприємстві. Знання про розподіл енергоресурсів на підприємстві.	4			4				8
9.	<b>Резерви енергозбереження на підприємствах будівельної індустрії.</b> Зниження витрат електроенергії, заощадження на ТВО, впровадження у виробництво ефективних будівельних матеріалів. Низько енергоємні в'язучі речовини на основі портландцементу, залізобетонні конструкції.	4	2		2				8
10.	<b>Практичне використання енергозберігаючих технологій у будівництві, їх розвиток в Україні.</b> Пасивне будівництво. Проекти пасивних будинків. Енеогоєфективні будинки. Енергоєфективні будинки за канадською технологією.	4	2		4				10
11.	<b>Екологічне будівництво.</b> Єко будинки. Кращі проекти.	4			4				8
	Контрольна робота	2							2
<b>ВСЬОГО:</b>		<b>46</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>90</b>

### 9. Планування практичних занять

№ з/п	Назва тем курсу, практичних занять та їх зміст.	Час опрацювання	Бібліографія
1	2	3	4
1	Практичне заняття 1. Розрахунок оптимальної товщини теплоізоляції.	2	Методичні вказівки
2	Практичне заняття 2. Резерви енергозбереження на підприємствах будівельної індустрії.	2	Методичні вказівки
3	Практичне заняття 2. Практичне використання енергозберігаючих технологій у будівництві, їх розвиток в Україні.	2	Методичні вказівки
<b>ВСЬОГО</b>		6	

### 10. Планування семінарських занять

№ з/п	Назва тем курсу, семінарських занять та їх зміст.	Час опрацювання	Бібліографія
1	2	3	4
1	Проблеми енергозбереження в будівництві.	2	Методичні вказівки
	<b>ВСЬОГО</b>	4	

### **11. Форми організації навчання**

**Основними формами** організації навчання під час вивчення дисципліни є лекції, з використанням мультимедійних засобів навчання, практичні заняття, підготовка рефератів, доповідей на щорічні студентські конференції, консультації, самостійна робота здобувачів освіти.

Відповідно до вище зазначених форм організації навчання формами контролю засвоєння програми є: самоконтроль, написання контрольних робіт, реферату, виконання практичних завдань та залік за період вивчення дисципліни.

### **12. Методи навчання**

Навчання проводиться в словесній та практичній формах на лекціях, практичних роботах.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лекційних, практичних, семінарських занять у вигляді контрольної роботи на 10...20хв. та захисту індивідуального завдання.

На заняттях у процесі навчання використовуються наступні методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

1. За джерелом знань:

- словесні (розповідь, пояснення викладача, бесіда зі студентами, робота з книгою, комп'ютерними програмами);
- наочні (ілюстрація, демонстрація, спостереження);
- практичні методи (вправи, практичні роботи).

2. За логікою отримання знань:

- індуктивний;
- дедуктивний;
- аналітичний.

3. За характером пізнавальної діяльності:

- пояснювально-ілюстративний;
- репродуктивний;
- проблемний;
- частково-пошуковий;
- дослідницький.

4. За аспектом керування навчанням: - під керівництвом викладача (пояснення, розповідь, бесіда); - методи самостійної роботи (письмові вправи, практичні роботи, робота з книгою чи конспектом, робота з комп'ютером).

### **13. Засоби діагностування результатів навчання**

1. Поточний контроль

Лекція

- фронтальне опитування;
- письмове опитування.

Практичне заняття

- письмове опитування за індивідуальним завданням;
- усне опитування за індивідуальним завданням.

Самостійна робота

- перевірка конспекту;
- перевірка відповідей на проблемні питання.

Підсумковий контроль здійснюється у формі письмових відповідей на запитання, які визначені робочою програмою.

#### **14. Критерії оцінювання результатів навчання**

Для отримання позитивної оцінки здобувач освіти повинен вміти:

- охарактеризувати основні функції в галузі енергозбереження;
- виконувати необхідні розрахунки, обґрунтовувати їх та представляти результати роботи відповідно до прийнятих в організації стандартами;
- оцінювати потенціал енергозбереження об'єктів будівництва;
- здійснювати заходи щодо енерго- та ресурсозбереження на будівництві;
- оцінювати потенціал енергозбереження на об'єкті діяльності за рахунок проведення енергозберігаючих заходів;
- основи зеленого будівництва.

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

**Задовільно.** Показати мінімум знань та умінь. Здати практичні/семінарські роботи та здати тестування.

Знати: основні заходи з енергозбереження; сучасний стан і світові тенденції у галузі енергозбереження в будівництві.

Вміти: оцінювати потенціал енергозбереження будівельних об'єктів з використанням нормативної документації.

**Добре.** Твердо знати мінімум. Здати практичні роботи та здати тестування.

Знати: основні види енергетичних балансів, їх призначення, джерела їх складання; способи енергозбереження в будівлях, класифікацію заходів з енергозбереження в житлових і громадських будівлях.; вторинні енергетичні ресурси, їх види та коротку характеристику, зелене будівництво.

Вміти: проводити енергетичне обстеження і складати енергетичний паспорт об'єкта; методи оцінки потенціалу енергозбереження та екологічних переваг на підприємствах енергетики, промисловості ЖКГ, а також методів оцінки ефективності типових енергозберігаючих заходів та технологій у будівництві.

**Відмінно.** Здати все з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та вміти застосовувати їх.

#### **15. Методичне забезпечення**

1. Навчальна програма з дисципліни/силабус.
2. Робоча програма з дисципліни.
3. Конспект лекцій.
4. Плани практичних занять.
5. Методичне забезпечення самостійної роботи підготовки студентів.
6. Методичні вказівки до виконання практичних робіт.
7. Завдання для проведення тестового контролю знань студентів.
8. Методичне забезпечення поточного контролю знань студентів.
9. Забезпечення ТЗН.
10. Зразки рефератів студентів, практичних робіт.

#### **16. Політика навчальної дисципліни**

##### **Політика щодо академічної доброчесності**

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням. У разі порушення здобувачем освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

Під час роботи над індивідуальними завданнями, розв'язуванням задач не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними. Дотримуватись Положення про академічну доброчесність у Відокремленому структурному підрозділі «Любешівський ТФК ЛНТУ» <http://www.ltklntu.org.ua/%d0%b0%d0%ba%d0%b0%d0%b4%d0%b5%d0%bc%d1%96%d1%87%d0%bd%d0%b0-%d0%b4%d0%be%d0%b1%d1%80%d0%be%d1%87%d0%b5%d1%81%d0%bd%d1%96%d1%81%d1%82%d1%8c/>

### **Комунікаційна політика**

Здобувачі освіти повинні мати активовану пошту. Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на електронну пошту.

### **Політика щодо перескладання**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу заступника директора з НР за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

### **Політика щодо оскарження оцінювання**

Якщо здобувач освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

### **Відвідування занять**

Для здобувачів освіти відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами, індивідуальне навчання. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач освіти має повідомити викладача або особисто, або через куратори чи старосту. За об'єктивних причин (наприклад, карантинні обмеження, індивідуальне навчання, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником дисципліни.

Крім того, підсумковий семестровий контроль здобувачів освіти може здійснюватися з використанням технологій дистанційного навчання коледжу; з метою контролю виконання завдань екзамену в дистанційній формі викладач має право протягом усього заходу користуватись засобами інформаційно-комунікаційного зв'язку, які дозволяють ідентифікувати здобувача освіти (Zoom, GoogleMeet, Viber тощо).

### **17. Рекомендована література**

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. Затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 1071.
2. Закон про засади функціонування ринку електричної енергії України № 663-VII від 24.10.2013 № 663-VII.
3. Закон про електроенергетику № 575/97-ВР у редакції від 01.01.2014.
4. Європейська стратегія економічного розвитку «Європа 2020» від 2010 р.
5. Відновлювальні джерела енергії у локальних об'єктах / Ю.І. Якименко, Є.І. Сокол, В.Я. Жуйков, Ю.С. Петергеря, О.Л. Іванін. – К.: ІВЦ „Політехніка”, 2001. – 114 с.
6. Регіональна інвестиційна політика енергозбереження : [монографія] / М. А. Вознюк; НАН України, Ін-т регіон. дослідж. ім. М.І. Долішнього. - Львів, 2015. - 413, - (Проблеми регіон. розвитку). - Бібліогр.: с. 386-401.
7. Згуровський М.З., Україна в глобальних вимірах сталого розвитку / Дзеркало тижня, № 19 – 2006 р.

### **18. Інформаційні ресурси**

- <https://drive.google.com/drive/folders/1T4EJ5WobGJ-PqwjM2janM4BbGiAytXil>
- Електронні версії підручників;
- <http://ecotown.com.ua>.
- <https://euro-house.kiev.ua>.
- <https://youcontrol.com.ua>.
- <http://www.ltklntu.org.ua>.