

| | | | | |
|----------------------------|--|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-23.05- 05.01/192.00.1/Б/ ОК33-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 18 / 1 |

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
гірничої справи,
природокористування та будівництва
27 серпня 2024 р., протокол № 08



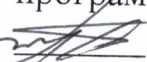
Голова Вченої ради
Володимир КОТЕНКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Енергозберігаючі технології в будівництві»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
освітньо-професійна програма «Промислове та цивільне будівництво»
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.

Схвалено на засіданні кафедри
гірничих технологій та
будівництва ім. проф. Бакка М.Т.
27 серпня 2024 р., протокол № 08

Завідувач кафедри
 Сергій БАШИНСЬКИЙ

Гарант освітньо-професійної
програми
 Сергій БАШИНСЬКИЙ

| | | | | |
|----------------------------|---|----------------|----------------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-23.05- 05.01/192.00.1/Б/ ОК33-2024 |
| | <i>Випуск 1</i> | <i>Зміни 0</i> | <i>Екземпляр № 1</i> | <i>Арк 19 / 2</i> |

Робоча програма навчальної дисципліни «Енергозберігаючі технології в будівництві» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» освітньо-професійна програма «Промислове та цивільне будівництво» затверджена Вченою радою факультету гірничої справи, природокористування та будівництва від 27 серпня 2024 р., протокол № 08.

| | | | | |
|----------------------------|---|----------------|----------------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-23.05- 05.01/192.00.1/Б/ ОК33-2024 |
| | <i>Випуск 1</i> | <i>Зміни 0</i> | <i>Екземпляр № 1</i> | <i>Арк 19 / 3</i> |

Розробники:

ст. викладач кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.
ОСТАФІЙЧУК Неля

к.т.н., доцент кафедри гірничих технологій та будівництва ім. проф. Бакка М.Т.
ПРИПОТЕНЬ Юлія

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-23.05- 05.01/192.00.1/Б/ ОК33-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 4 |

1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь | Характеристика навчальної дисципліни | |
|---|---|--------------------------------------|-----------------------|
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів 3 | Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво» | Обов'язкова | |
| Модулів – 1 | Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія» | Рік підготовки: | |
| Змістових модулів – 2 | | 4 | 4 |
| Загальна кількість годин – 90 | | Семестр | |
| | | 8 | 8 |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 3 самостійної роботи – 2,6 | Освітній ступінь: «бакалавр» | Лекції | |
| | | 12 год. | 8 год. |
| | | Практичні | |
| | | 36 год. | 10 год. |
| | | Лабораторні | |
| | | - год. | - год. |
| | | Самостійна робота | |
| 42 год. | 72 год. | | |
| Вид контролю: екзамен | | | |

Частка аудиторних занять і частка самостійної та індивідуальної роботи у загальному обсязі годин з навчальної дисципліни становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи;

для заочної форми навчання – 20 % аудиторних занять, 80 % самостійної та індивідуальної роботи.

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-23.05- 05.01/192.00.1/Б/ ОК33-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 5 |

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування навичок та знань здобувачів вищої освіти щодо основних наукових положень та принципів спрямованих на будівництво сучасних будівель з використанням новітніх технологій тепло- та пароізоляції, зменшення тепловтрат та збереження довкілля з впровадженням енергоощадних технологій.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- набуття знань з організації та управління енергозбереженням в будівництві шляхом впровадження новітніх матеріалів та технологій;
- використання енергетичного менеджменту за оцінкою ефективності інвестицій в енергозберігаючі заходи;
- набуття початкового досвіду ведення енергетичного аудиту та енергоменеджменту;
- ознайомлення з кращим досвідом вітчизняних та зарубіжних технологій енергозбереження.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних компетентностей, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та освітньо-професійною програмою «Промислове та цивільне будівництво»:

ЗК02. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК08. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

СК02. Здатність до критичного осмислення і застосування основних теорій, методів та принципів економіки та менеджменту для раціональної організації та управління будівельним виробництвом.

СК06. Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації.

СК07. Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у сфері архітектури та будівництва у непередбачуваних робочих контекстах.

СК11. Володіння методами оцінювання якості виготовлення будівельних матеріалів, виробів, конструкцій, будівельномонтажних, у тому числі прихованих робіт; геологічних особливостей будівельного майданчика.

СК12. Здатність працювати із сучасними приладами контролю й оцінювання технічного стану будівель і споруд та окремих їх елементів, проводити дослідження з відбором зразків (проб) бетону при зведенні монолітних залізобетонних конструкцій для здійснення оцінювання їх міцності

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-23.05- 05.01/192.00.1/Б/ ОК33-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 6 |

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних програмних результатів навчання за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»:

PH02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва.

PH03. Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою.

PH05. Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції.

PH09. Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, безбар'єрного простору, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.

PH10. Приймати та реалізовувати раціональні рішення з організації та управління будівельними процесами при зведенні об'єктів будівництва та їх експлуатації.

PH12. Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії (відповідно до спеціалізації).

PH14. Ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали, у тому числі з природного каменю, вироби з використанням відходів та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення при проектуванні, зведенні будівель сучасних конструктивних систем, експлуатації будівельних об'єктів.

PH15. Забезпечувати надійну та безпечну експлуатацію будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати додатково наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; уміння грамотно спілкуватися по e-mail; вести дискусію і відстоювати свою позицію; навички працювати в команді;

- *уміння виступати привселюдно*: навички, необхідні для виступів на публіці; навички проведення презентації;

- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;

- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

| | | | | |
|------------------------------------|--|----------------|----------------------|---|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-23.05- 05.01/192.00.1/Б/ ОК33-2024 |
| | <i>Випуск 1</i> | <i>Зміни 0</i> | <i>Екземпляр № 1</i> | <i>Арк 19 / 7</i> |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-23.05- 05.01/192.00.1/Б/ ОК33-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 8 |

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Енергоефективні будівлі

Тема 1. Історія розвитку енергоефективних будівель (ЗК02, ЗК08, СК02, СК06, СК07, СК11, СК12, РН02, РН03, РН05, РН09, РН10, РН12, РН14, РН15)

Загальна характеристика енергоефективних будівель, історія їх розвитку. Класифікація енергоефективних і екологічно чистих будівель. Приклади енергоефективних будівель. Архітектурно-планувальні рішення будівель, які спрямовані на енергозбереження.

Тема 2. Проблеми енергозбереження в житлово-комунальному секторі (ЗК02, ЗК08, СК02, СК06, СК07, СК11, СК12, РН02, РН03, РН05, РН09, РН10, РН12, РН14, РН15)

Характеристика житлового фонду України. Завдання законодавства щодо енергозбереження. Енергоспоживання у житлово-комунальному господарстві. Напрями енергозбереження у житлово-комунальному секторі України. Аналіз теплових втрат житлових будинків. Обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану

Тема 3. Основи теплофізики будівель (ЗК02, ЗК08, СК02, СК06, СК07, СК11, СК12, РН02, РН03, РН05, РН09, РН10, РН12, РН14, РН15)

Предмет та об'єкт вивчення будівельної теплофізики. Основні поняття та визначення. Види теплообміну. Кількісні характеристики перенесення теплоти. Передавання теплоти теплопровідністю. Основи теплопередачі. Розрахунок теплоізоляційної оболонки конструкції.

Тема 4. Вологісний режим огорожувальних конструкцій (ЗК02, ЗК08, СК02, СК06, СК07, СК11, СК12, РН02, РН03, РН05, РН09, РН10, РН12, РН14, РН15)

Вологість огорожувальних конструкцій. Характеристики вологого повітря. Конденсація і сорбція водяної пари. Конденсація вологи на внутрішній поверхні огорожувальної конструкції. Переміщення в огороженні пароподібної вологи.

Змістовий модуль 2. Теплоізоляція будівель

Тема 5. Вимоги до сучасних будівельних матеріалів і технологій (ЗК02, ЗК08, СК02, СК06, СК07, СК11, СК12, РН02, РН03, РН05, РН09, РН10, РН12, РН14, РН15)

Екологічна характеристика енергозберігаючих технологій. Інженерні методи забезпечення енергоефективності будівель. Сучасні енергозберігаючі конструкції та системи. Стінові матеріали. Сучасні теплоізоляційні матеріали: неорганічні, спучені з гірських порід, органічні.

Тема 6. Термомодернізація будинків (ЗК02, ЗК08, СК02, СК06, СК07, СК11, СК12, РН02, РН03, РН05, РН09, РН10, РН12, РН14, РН15)

Термомодернізація. Передумови термомодернізації. Основні терміни і визначення. Теплові втрати через елементи конструкції будинку. Мікроклімат

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-23.05- 05.01/192.00.1/Б/ ОК33-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 9 |

усередині приміщення. Результати термомодернізаційних заходів. Принципи енергозберігаючих заходів. Визначення ефективності термомодернізації.

Тема 7. Пасивне будівництво (ЗК02, ЗК08, СК02, СК06, СК07, СК11, СК12, РН02, РН03, РН05, РН09, РН10, РН12, РН14, РН15)

Етапи розвитку ідеї пасивного будинку. Концепція пасивного будинку. Вимоги до енергоощадних і пасивних будинків. Утеплення зовнішніх конструкцій та особливості системи вентиляції пасивного будинку.

Тема 8. Енергетичний паспорт і енергетична класифікація будинків(ЗК02, ЗК08, СК02, СК06, СК07, СК11, СК12, РН02, РН03, РН05, РН09, РН10, РН12, РН14, РН15)

Структура енергетичного паспорту будинку. Класи енергетичної ефективності будинків. Контроль теплозахисту. Практичне використання енергозберігаючих технологій у будівництві, їх розвиток в Україні.

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

| Змістові модулі і теми | Кількість годин | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------|-----------|-------------------|--------------|----------|-----------|-------------------|
| | денна форма | | | | заочна форма | | | |
| | усього | лекції | практичні | самостійна робота | усього | лекції | практичні | самостійна робота |
| МОДУЛЬ 1 | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 1. Енергоефективні будівлі | | | | | | | | |
| Тема 1. Історія розвитку енергоефективних будівель | 10 | 1 | 4 | 5 | 12 | 1 | 2 | 9 |
| Тема 2. Проблеми енергозбереження в житлово-комунальному секторі | 10 | 1 | 4 | 5 | 10 | 1 | - | 9 |
| Тема 3. Основи теплофізики будівель | 11 | 2 | 4 | 5 | 12 | 1 | 2 | 9 |
| Тема 4. Вологісний режим огорожувальних конструкцій | 12 | 2 | 5 | 5 | 12 | 1 | 2 | 9 |
| Модульний контроль 1 | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - |
| Разом за змістовий модуль 1 | 44 | 6 | 18 | 20 | 46 | 4 | 6 | 36 |
| Змістовий модуль 2. Теплоізоляція будівель | | | | | | | | |
| Тема 5. Вимоги до сучасних будівельних матеріалів і технологій | 11 | 2 | 4 | 5 | 12 | 1 | 2 | 9 |
| Тема 6. Термомодернізація будинків | 10 | 1 | 4 | 5 | 10 | 1 | - | 9 |
| Тема 7. Пасивне будівництво | 11 | 1 | 4 | 6 | 10 | 1 | - | 9 |
| Тема 8. Енергетичний паспорт і енергетична класифікація будинків | 13 | 2 | 5 | 6 | 12 | 1 | 2 | 9 |
| Модульний контроль 2 | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - |
| Разом за змістовий модуль 2 | 46 | 6 | 18 | 22 | 44 | 4 | 4 | 36 |
| ВСЬОГО | 90 | 12 | 36 | 42 | 90 | 8 | 10 | 72 |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-23.05- 05.01/192.00.1/Б/ ОК33-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 10 |

5. Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|--|---|-----------------|--------------|
| | | денна форма | заочна форма |
| МОДУЛЬ 1 | | | |
| Змістовий модуль 1. Енергоефективні будівлі | | | |
| 1 | Приклади енергоефективних і екологічно чистих будівель | 4 | 2 |
| 2 | Обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану | 4 | 2 |
| 3 | Розрахунок теплоізоляційної оболонки конструкції | 4 | - |
| 4 | Розрахунок вологісного режиму огорожувальних конструкцій | 6 | 2 |
| Змістовий модуль 2. Теплоізоляція будівель | | | |
| 5 | Сучасні енергозберігаючі конструкції та системи | 4 | 2 |
| 6 | Визначення ефективності термомодернізації | 4 | - |
| 7 | Утеплення зовнішніх конструкцій та особливості системи вентиляції пасивного будинку | 4 | - |
| 8 | Енергетичний паспорт будинку | 6 | 2 |
| РАЗОМ | | 36 | 10 |

6. Завдання для самостійної роботи

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|--|--|-----------------|--------------|
| | | денна форма | заочна форма |
| МОДУЛЬ 1 | | | |
| Змістовий модуль 1. Енергоефективні будівлі | | | |
| 1 | Тема 1. Історія розвитку енергоефективних будівель 1. Класифікація енергоефективних та екологічно чистих будівель 2. Будівля з нульовим використанням енергії, інтелектуальна будівля, екологічно нейтральна будівля, будівля високих технологій, будівля сталого потенціалу | 5 | 9 |
| 2 | Тема 2. Проблеми енергозбереження в житлово-комунальному секторі 1. Енергоспоживання у житлово-комунальному господарстві. 2. Завдання законодавства щодо енергозбереження. | 5 | 9 |
| 3 | Тема 3. Основи теплофізики будівель 1. Кількісні характеристики перенесення теплоти. 2. Передавання теплоти теплопровідністю | 5 | 9 |
| 4 | Тема 4. Вологісний режим огорожувальних конструкцій 1. Характеристики вологого повітря 2. Конденсація і сорбція водяної пари | 5 | 9 |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-23.05- 05.01/192.00.1/Б/ ОК33-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 11 |

| Змістовий модуль 2. Теплоізоляція будівель | | | |
|---|---|-----------|-----------|
| 5 | Тема 5. Вимоги до сучасних будівельних матеріалів і технологій 1. Екологічна характеристика енергозберігаючих технологій 2. Інженерні методи забезпечення енергоефективності будівель | 5 | 9 |
| 6 | Тема 6. Термомодернізація будинків 1. Передумови термомодернізації 2. Принципи енергозберігаючих заходів | 5 | 9 |
| 7 | Тема 7. Пасивне будівництво 1. Етапи розвитку пасивного будинку 2. Особливості системи вентиляції пасивного будинку | 6 | 9 |
| 8 | Тема 8. Енергетичний паспорт і енергетична класифікація будинків 1. Класи енергетичної ефективності будинків. 2. Розвиток енергозберігаючих технологій у будівництві в Україні | 6 | 9 |
| РАЗОМ | | 42 | 72 |

7. Індивідуальні самостійні завдання

Індивідуальним завданням здобувачів вищої освіти є виконання розрахункових завдань.

Індивідуальне завдання з дисципліни виконується у вигляді розрахунково-пояснювальної записки загальним об'ємом 15-20 сторінок тексту з ілюстраціями і таблицями.

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

| Результат навчання | Методи навчання |
|--|---|
| РН02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва. | Вербальні методи (лекція, пояснення), Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація), Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань), Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, проведення розрахунків) |
| РН03. Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою. | Вербальні методи (лекція, пояснення), Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація), Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань), Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, проведення |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-23.05- 05.01/192.00.1/Б/ ОК33-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 12 |

| Результат навчання | Методи навчання |
|---|--|
| | розрахунків) |
| РН05. Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції. | Вербальні методи (лекція, пояснення), Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація), Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань), Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, проведення розрахунків) |
| РН09. Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, безбар'єрного простору, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці. | Вербальні методи (лекція, пояснення), Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація), Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань), Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, проведення розрахунків) |
| РН10. Приймати та реалізовувати раціональні рішення з організації та управління будівельними процесами при зведенні об'єктів будівництва та їх експлуатації. | Вербальні методи (лекція, пояснення), Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація), Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань), Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, проведення розрахунків) |
| РН12. Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії (відповідно до спеціалізації). | Вербальні методи (лекція, пояснення), Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація), Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань), Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, проведення розрахунків) |
| РН14. Ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали, у тому числі з природного каменю, вироби з використанням відходів та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення при проектуванні, зведенні будівель сучасних конструктивних систем, експлуатації будівельних об'єктів. | Вербальні методи (лекція, пояснення), Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація), Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань), Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, проведення розрахунків); екзамен |
| РН15. Забезпечувати надійну та безпечну експлуатацію будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж. | Вербальні методи (лекція, пояснення), Наочні методи (спостереження, демонстрація, ілюстрація), |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-23.05- 05.01/192.00.1/Б/ ОК33-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 13 |

| Результат навчання | Методи навчання |
|--------------------|--|
| | Практичні методи (виконання різних видів вправ, практичних завдань), Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, проведення розрахунків) |

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

| Результат навчання | Методи контролю |
|---|--|
| РН02. Брати участь у дослідженнях та розробках у сфері архітектури та будівництва. | Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання; перевірка виконання та захист практичних робіт; перевірка виконання та захист індивідуальних завдань; перевірка виконання завдань модульного контролю; екзамен |
| РН03. Презентувати результати власної роботи та аргументувати свою позицію з професійних питань, фахівцям і нефахівцям, вільно спілкуючись державною та іноземною мовою. | Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання; перевірка виконання та захист практичних робіт; перевірка виконання та захист індивідуальних завдань; перевірка виконання завдань модульного контролю; екзамен |
| РН05. Використовувати та розробляти технічну документацію на усіх стадіях життєвого циклу будівельної продукції. | Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання; перевірка виконання та захист практичних робіт; перевірка виконання та захист індивідуальних завдань; перевірка виконання завдань модульного контролю; екзамен |
| РН09. Проектувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, безбар'єрного простору, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці. | Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання; перевірка виконання та захист практичних робіт; перевірка виконання та захист індивідуальних завдань; перевірка виконання завдань модульного контролю; екзамен |
| РН10. Приймати та реалізовувати раціональні рішення з організації та управління будівельними процесами при зведенні об'єктів будівництва та їх експлуатації. | Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання; перевірка виконання та захист практичних робіт; перевірка виконання та захист індивідуальних завдань; перевірка виконання завдань модульного контролю; екзамен |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-23.05- 05.01/192.00.1/Б/ ОК33-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 14 |

| Результат навчання | Методи контролю |
|---|--|
| РН12. Мати поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач в галузі будівництва та цивільної інженерії (відповідно до спеціалізації). | Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання; перевірка виконання та захист практичних робіт; перевірка виконання та захист індивідуальних завдань; перевірка виконання завдань модульного контролю; екзамен |
| РН14. Ефективно застосовувати сучасні будівельні матеріали, у тому числі з природного каменю, вироби з використанням відходів та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення при проектуванні, зведенні будівель сучасних конструктивних систем, експлуатації будівельних об'єктів. | Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання; перевірка виконання та захист практичних робіт; перевірка виконання та захист індивідуальних завдань; перевірка виконання завдань модульного контролю; екзамен |
| РН15. Забезпечувати надійну та безпечну експлуатацію будівельних конструкцій будівель, споруд та інженерних мереж. | Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання; перевірка виконання та захист практичних робіт; перевірка виконання та захист індивідуальних завдань; перевірка виконання завдань модульного контролю; екзамен |

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає:

- поточний, модульний та підсумковий контроль – для здобувачів денної форми навчання;
- поточний та підсумковий контроль – для здобувачів заочної форми навчання.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за модуль (змістові модулі) навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу модуля (змістових модулів) навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі підсумкового тестування.

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-23.05- 05.01/192.00.1/Б/ ОК33-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 15 |

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Розподіл балів з навчальної дисципліни

| Види робіт здобувача вищої освіти | Кількість балів за семестр |
|--|----------------------------|
| Для здобувача денної форми навчання | |
| Виконання завдань поточного контролю | 60 |
| Виконання завдань модульного або підсумкового контролю | 40 |
| Підсумкова семестрова оцінка | 100 |
| Для здобувача заочної форми навчання | |
| Виконання завдань поточного контролю | 60 |
| Виконання завдань підсумкового контролю | 40 |
| Підсумкова семестрова оцінка | 100 |

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

| Види робіт здобувача вищої освіти | Кількість балів за семестр | |
|---|----------------------------|--------------|
| | денна форма | заочна форма |
| Виконання завдань під час навчальних занять | 40 | 40 |
| Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань | 20 | 20 |
| Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали) ³ : | | |
| 1. Участь у студентських предметних олімпіадах, Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт, грантах, науково-дослідних проектах | до 10 | до 10 |
| 2. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій | до 10 | до 10 |
| Разом за виконання завдань поточного контролю | 60 | 60 |

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

| Види робіт здобувача вищої освіти | Кількість балів за семестр | |
|---|----------------------------|--------------|
| | денна форма | заочна форма |
| Відповіді (виступи) на заняттях | 10 | 10 |
| Участь у дискусії | 10 | 10 |
| Виконання та захист практичних завдань | 20 | 20 |
| Разом за виконання завдань під час навчальних занять | 40 | 40 |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-23.05- 05.01/192.00.1/Б/ ОК33-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 16 |

З метою застосування цілих чисел для оцінювання результатів роботи здобувачів під час навчальних занять може використовуватися 100-бальна шкала оцінювання щодо кожного окремо виду робіт. Розрахунок загальної кількості балів, які здобувач може набрати за результатами роботи під час навчальних занять протягом семестру, проводиться за формулою:

$$P_{НЗ} = (P_{В100} \times ВК_{В} + P_{УД100} \times ВК_{УД} + P_{ЗК100} \times ВК_{ЗК}) \times К_{НЗ}, \quad (1)$$

де $P_{НЗ}$ – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

$P_{В100}$, $P_{УД100}$, $P_{ЗК100}$ – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за семестр відповідно за відповіді (виступи) на заняттях, за участь у дискусії, за виконання та захист завдань, кейсів (кожний окремо вид робіт на навчальних заняттях оцінюється за 100-бальною шкалою);

$ВК_{В}$, $ВК_{УД}$, $ВК_{ТЗ}$, $ВК_{ЗК}$ – вагові коефіцієнти відповідно за відповіді (виступи) на заняттях, за участь у дискусії, за виконання поточних тестових завдань, за виконання та захист практичних завдань.

Значення вагових коефіцієнтів становить:

$$ВК_{В} = 10 \div 40 = 0,25;$$

$$ВК_{УД} = 10 \div 40 = 0,25;$$

$$ВК_{ЗК} = 20 \div 40 = 0,50;$$

$К_{НЗ}$ – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що передбачена за виконання завдань під час навчальних занять за семестр, на 100 балів. Значення коригувального коефіцієнту становить:

$$К_{НЗ} = 40 \div 100 = 0,4.$$

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

| Види робіт здобувача вищої освіти денної форми навчання | Кількість балів за семестр |
|---|----------------------------|
| Виконання завдань модульного контролю 1 | 20 |
| Виконання завдань модульного контролю 2 | 20 |
| Разом за виконання завдань модульного контролю | 40 |

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти денної форми навчання під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю, а також бали за поточний контроль сумуються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-23.05- 05.01/192.00.1/Б/ ОК33-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 17 |

завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

У здобувача вищої освіти заочної форми навчання семестрова оцінка за вивчення навчальної дисципліни формується як сума кількості балів за поточний контроль і кількості балів за підсумковий контроль.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Шкала оцінювання

| Шкала ЄКТС | Національна шкала | 100-бальна шкала |
|------------|-------------------|------------------|
| A | Відмінно | 90-100 |
| B | Добре | 82-89 |
| C | | 74-81 |
| D | Задовільно | 64-73 |
| E | | 60-63 |
| FX | Незадовільно | 35-59 |
| F | | 0-34 |

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-23.05- 05.01/192.00.1/Б/ ОК33-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 18 |

11. Глосарій

| № з/п | Термін державною мовою | Відповідник англійською мовою |
|-------|----------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Будівля | Building |
| 2 | Вентильований фасад | Ventilated facade |
| 3 | Вологість | Humidity |
| 4 | Енергетична ефективність будинку | Energy efficiency of the building |
| 5 | Енергетичний паспорт будинку | Energy passport of the building |
| 6 | Енергоефективність | Energy efficiency |
| 7 | Енергозбереження | Energy saving |
| 8 | Енергоощадність | Energy thrift |
| 9 | Енергоспоживання | Energy consumption |
| 10 | Конденсація | Condensation |
| 11 | Конструктивні елементи будівлі | Structural elements of the building |
| 12 | Модернізація | Modernisation |
| 13 | Опір теплопередачі | Heat transfer resistance |
| 14 | Пасивна будівля | Passive building |
| 15 | Реконструкція | Reconstruction |
| 16 | Реновація | Renovation |
| 17 | Теплові втрати | Heat losses |
| 18 | Теплоємність | Heat capacity |
| 19 | Теплоізоляція | Thermal insulation |
| 20 | Теплообмін | Heat exchange |
| 21 | Теплопередача | Heat transfer |
| 22 | Теплопровідність | Thermal conductivity |
| 23 | Теплота | Warmth |
| 24 | Термічна неоднорідність | Thermal heterogeneity |
| 25 | Утеплювач | Insulation |

12. Рекомендована література

Основна література

1. Закон України від 22.06.2017 № 2118-VIII Про енергетичну ефективність будівель URL: <https://ips.ligazakon.net/document/T172118?an=658>
2. ДБН В.1.2-11:2021. Енергозбереження та енергоефективність. Київ: Мін-во розвитку громад та територій України, 2022 – 22 с. URL: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2022/08/DBN-V_1_2-11-2021.pdf
3. ДСТУ-Н Б А.2.2-13:2015 Енергетична ефективність будівель. Настанова з проведення енергетичної оцінки будівель. Київ: Мінрегіон України, 2015 – 25 с. URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu-n_b_a.2.2-13_2015.pdf
4. Передові системи термомодернізації будівель і споруд. Навч. курс «Передові системи термомодернізації будівель і споруд» з проф. «Монтажник

| | | | | |
|-------------------------|---|---------|---------------|--|
| Житомирська політехніка | МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015 | | | Ф-23.05- 05.01/192.00.1/Б/ ОК33-2024 |
| | Випуск 1 | Зміни 0 | Екземпляр № 1 | Арк 19 / 19 |

систем утеплення будівель» : навч. посіб. / Н. Іволжатова, Т. Дрімко, Т. Холевана та ін. Київ : Видавничий дім «Гельветика», 2020. – 116 с. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/news/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8/2020/10/27/Thermal%20modernization.pdf>

Допоміжна література

1. Саницький М.А. Енергозберігаючі технології в будівництві: навч. посібник / М.А. Саницький, О.Р. Позняк, У.Д. Марущак. – 2-е вид. випр. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013 – 236 с. URL: https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2020/Sanitskij_2013_236.pdf

2. Волошин М.М. Застосування енергозберігаючих технологій в будівництві – пасивні будинки. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, (2), 2024 – С.225-231. URL: <https://journals.ksauniv.ks.ua/index.php/tech/article/view/598>

3. Хоменко О.Г. Енергозберігаючі технології в будівництві: навчальний електронний посібник. Глухів. 2019. – 118 с. URL: http://tpgnpu.ho.ua/images/my_images/doc_pdf/energhozberezhennjaj.pdf

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. Сайт бібліотеки Державного університету «Житомирська політехніка». URL: <http://lib.ztu.edu.ua>.

2. Освітній портал Державного університету «Житомирська політехніка». URL: <http://learn.ztu.edu.ua>.

3. Сайт Національної бібліотеки України ім. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua>.

4. Державні будівельні норми України. Режим доступу URL: https://dbn.co.ua/index/v_27_budivelni_materiali/0-94

5. Сервіс документів БУДСТАНДАРТ Online. Режим доступу URL: <http://online.budstandart.com/ua/>