

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури

03-02-80S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

| | | |
|---|---|--|
| Планування та впровадження рішень з енергоефективності та відновлюваної енергетики | | Planning and Implementation of Energy Efficiency and Renewable Energy Solutions |
| Шифр за ОП | - | Code in Degree Programme |
| Освітній рівень: бакалаврський (перший) магістерський (другий) | | Level of Education: Bachelor's (first) Master's (second) |
| Галузь знань Усі галузі знань НУВГП | | Field of Knowledge All Fields of Knowledge |
| Спеціальність Усі спеціальності НУВГП | | Field of Study All Fields of Study |
| Освітня програма: Усі освітні програми | | Degree Programme: All Degree Programmes |

PIBHE – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Планування та впровадження рішень з енергоефективності та відновлюваної енергетики» усіх галузей знань для всіх спеціальностей . Рівне. НУВГП. 2024. 12 стор.

Розробник силабусу:

Довбенко Володимир Сергійович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки, директор Центру енергоефективності НУВГП.

Корнійчук Олександр Іванович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд.

Василець Святослав Володимирович, докт. техн. наук, професор, професор кафедри автоматизації, електротехнічних та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Бедункова Ольга Олександрівна, докторка біологічних наук, професорка, професорка кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Силабус схвалений на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

Протокол № 10 від "28" серпня 2024 року

Завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки:
e-підпис Кізеєв Микола Дмитрович, кандидат технічних наук, доцент

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІБА

Протокол № 1 від "29" серпня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІБА:

e-підпис Макаренко Руслан Миколайович, кандидат технічних наук, професор.

Схвалено науково-методичною радою НУВГП

Протокол № 9 від "09" жовтня 2024 року

Вчений секретар науково-методичної ради з якості НУВГП

e-підпис Костюкова Тамара Андріївна

© НУВГП, 2024

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ





«Планування та впровадження рішень
з енергоефективності та відновлюваної енергетики»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

| | |
|-----------------------|---|
| Ступінь вищої освіти | Бакалавр, магістр |
| Освітня програма | Всі ОПП |
| Спеціальність | Всі |
| Рік навчання, семестр | Бакалавр: 2 – 4 рік, 3 - 8 семестр (денна форма) Магістр: 1 - 2 рік, 1 - 3 семестр |
| Кількість кредитів | 3 кредити ЄКТС |
| Лекції: | 26 годин |
| Практичні заняття: | 14 годин |

| | |
|-----------------------------|------------|
| Самостійна робота: | 50 годин |
| Курсова робота: | - |
| Форма навчання | денна |
| Форма підсумкового контролю | залік |
| Мова викладання | українська |

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)

| | |
|---|--|
| <p>Лектор</p>  | <p>Довбенко Володимир Сергійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки, директор Центру енергоефективності НУВГП, сертифікований енергоаудитор</p> |
|  | <p>Корнійчук Олександр Іванович, доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд</p> |
|  | <p>Василець Святослав Володимирович, професор, доктор технічних наук</p> |
|  | <p>Бедункова Ольга Олександрівна, професорка, докторка біологічних наук</p> |

| | |
|-----------------|--|
| Вікіситет | http://surl.li/xfhaog Корнійчук О.І. wiki http://surl.li/varlib http://surl.li/ahztuk |
| ORCID | https://orcid.org/0000-0001-9575-2931 Корнійчук О.І. ORCID https://orcid.org/0000-0003-1299-8026 https://orcid.org/0000-0003-4356-4124 |
| Як комунікувати | Корпоративна пошта: v.s.dovbenko@nuwm.edu.ua , o.i.korniichuk@nuwm.edu.ua s.vasylets@nuwm.edu.ua o.o.biedunkova@nuwm.edu.ua розклад консультацій на сайті кафедри: Згідно графіка Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в навчальній платформі НУВГП системи MOODLE: https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=6433 |

ІНФОРМАЦІЯ ПРО навчальну дисципліну

Мета та завдання

Мета навчальної дисципліни є підготовка фахівців, здатних вирішувати завдання і проблеми у сфері енергоефективності, будівництва та енергетики, здійснювати професійну діяльність в галузі енергетичного менеджменту та енергоефективності бюджетної, комерційної і комунально-побутової сферах, а також володіти знаннями, уміннями та навичками щодо показників енергоефективності; збирати, оцінювати, аналізувати обсяги енергетичних даних об'єктів, брати участь у проведенні енергетичних аудитів будівель, а також у розробленні, обґрунтуванні та впровадженні заходів з енергоефективності

Завдання навчальної дисципліни є розвиток потенціалу людських ресурсів у сфері енергоефективності та енергозбереження, інженерно-будівельній галузі та енергетиці, обізнаність майбутніх фахівців щодо заходів з енергоефективності для реалізації запланованого енергетичного переходу та швидкого скорочення викидів CO₂, що допоможе у подальшому будувати успішну кар'єру.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

Навчальна платформа НУВГП (Moodle):
<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=6433>

Передумови вивчення* (місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі)

Компетентності

ЗК1 - навчитися і самостійно оволодіти новими знаннями, уміннями та навичками;
ЗК2 – вміння застосовувати методи комунікації, способи діалогу для досягнення цілей;
ЗК3 – здатність узагальнювати, зберігати та обробляти отриману інформацію з різних джерел з метою подальшої їх обробки;
ЗК4 – вміння виявляти, оцінювати та вирішувати проблеми у сфері енергоефективності, енергетики та будівництва;
ЗК5 – основи тайм-менеджменту та управління проектами.
ФК1 – знання законодавчої та нормативної бази у сфері енергоефективності, енергоаудиту, енергетики та будівництва;
ФК2 – знання правових, соціально-економічних та організаційних засад у сфері енергоефективності, енергетики та будівництва;
ФК3 – здатність застосовувати комплексні заходи з темомодернізації будівель;
ФК4 – проводити аналіз та оцінку енергетичних даних, показників;
ФК5 – виконувати енергетичне обстеження будівель та впроваджувати систему енергетичного менеджменту бюджетних установах, містах і громадах;
ФК6 – розраховувати рівні досягнутої енергетичної ефективності та базових рівнів енергоспоживання;
ФК7 – здатність впроваджувати енергоефективні заходи, вести часткову та комплексну термомодернізацію будівель.

Програмні результати навчання (РН). Результати навчання (РН)*

ПР01. Володіння знаннями та навичками публічних виступів, дискусій, методами комунікацій та формами діалогу.
ПР02. Знання законодавчих і нормативно-правових актів у сфері енергоефективності, будівництва та енергетики.
ПР03. Здатність отримувати необхідної інформації щодо енергетичних показників, геометричних розмірів, будівельних конструкцій та інженерних систем.
ПР04. Опанування знань та навичок енергетичного обстеження будівлі.
ПР05. Володіння уміннями та навичками фотофіксації, обробки даних і цифрової грамотності.
ПР06. Здатність визначати перелік засобів, обладнання та додаткових послуг, необхідних збору енергетичних показників об'єкту
ПР07. Здатність підготувати звітну документацію
ПР08. Володіння знаннями та навичками впровадження системи енергетичного менеджменту
ПР09. Представництво в органах державної влади, громадських, наукових, міжнародних та інших організаціях із питань та діяльності у сфері енергоефективності, енергоаудиту, будівництва та енергетики

Структура та зміст навчальної дисципліни

| Тема | РН | Форми організації навчання | Кількість годин | |
|------------------|----|----------------------------|-----------------|--------------|
| | | | Денна форма | Заочна форма |
| Модуль 1. | | | | |

| Змістовний модуль 1. Муніципальний енергетичний менеджмент | | | | | |
|---|---|------------------------|------|-----|--|
| 1 | Тема 1.1. Загальні аспекти муніципального енергетичного менеджменту | ПР02, ПР06, ПР08 | Л | 2 | |
| | | | ПР | | |
| | | | СР | 4 | |
| 2 | Тема 1.2. Інвентаризація будівель | | Л | 1 | |
| | | | ПР | 2 | |
| | | | СР | 2 | |
| 3 | Тема 1.3. Енергомоніторинг. Оптимізація. Звітність | | Л | 1 | |
| | | | ПР | | |
| | | | СР | 2 | |
| 4 | Тема 1.4. Енергоаудит. Впровадження. Закупівля | | Л | 1 | |
| | | | ПР | | |
| | | | СР | 2 | |
| 5 | Тема 1.5. Портфоліо Аналіз | | Л | 1 | |
| | | | ПР | 2 | |
| | | | СР | 2,5 | |
| | <i>Разом модуль 1</i> | Х | Л | 6 | |
| | | ПР | 4 | | |
| | | СР | 12,5 | | |
| Модуль 2 | | | | | |
| Змістовий модуль 2. Обстеження будівель | | | | | |
| 6 | Тема 2.1. Поняття будівель і споруд. Конструктивні рішення будівель. | ПР01, ПР03, ПР07 | Л | 2 | |
| | | | ПР | 0 | |
| | | | СР | 3 | |
| 7 | Тема 2.2. Склад та зміст проектної документації, етапи проектування. Класи наслідків (відповідальності) будівель і споруд | | Л | 1 | |
| | | | ПР | 0 | |
| | | | СР | 2 | |
| 8 | Тема 2.3. Організація, етапи та послідовність виконання обстеження об'єктів | | Л | 2 | |
| | | | ПР | 0 | |
| | | | СР | 2 | |
| 9 | Тема 2.4. Дефекти та пошкодження конструкцій будівель та споруд. Безпечна експлуатація будівель та інженерних систем. | | Л | 2 | |
| | | | ПР | 1 | |
| | | | СР | 3 | |
| 10 | Тема 2.5. Обстеження та паспортизація будівель та споруд | | Л | 1 | |
| | | | ПР | 1 | |
| | | | СР | 2,5 | |
| | <i>Разом модуль 2</i> | Х | Л | 8 | |
| | | ПР | 2 | | |
| | | СР | 12,5 | | |
| Модуль 3 | | | | | |
| Змістовий модуль 3. Зелені технології | | | | | |
| 11 | Тема 3.1 Відновлювані джерела енергії як один з ключових елементів Європейського | ПР02, ПР05, ПР09 | Л | 1 | |
| | | | ПР | 0,5 | |

| | | | | | |
|--|---|------------------------|----|------|--|
| | зеленого курсу (The European Green Deal) | | СР | 2 | |
| 12 | Тема 3.2 Сонячні електростанції з фотоелектричними модулями. Інвертори у складі сонячних електростанцій | | Л | 1,5 | |
| | | | ПР | 0,5 | |
| | | | СР | 3 | |
| 13 | Тема 3.3 Вітроенергетичні установки | | Л | 1,5 | |
| | | | ПР | 0,5 | |
| | | | СР | 3 | |
| 14 | Тема 3.4 Накопичувачі електроенергії | | Л | 1 | |
| | | | ПР | 0,5 | |
| | | | СР | 2 | |
| 15 | Тема 3.5. Перспективні архітектури Microgrid та особливості їх застосування у комунальному господарстві | | Л | 1 | |
| | | | ПР | 1 | |
| | | | СР | 2 | |
| | <i>Разом модуль 3</i> | Х | Л | 6 | |
| | | | ПР | 4 | |
| | | | СР | 12,5 | |
| Модуль 4. | | | | | |
| Змістовий модуль 4. Пом'якшення наслідків зміни клімату | | | | | |
| 16 | Тема 4.1. Реакція кліматичної системи на природні та антропогенні чинники | | Л | 2 | |
| | | | ПР | - | |
| | | | СР | 2,5 | |
| 17 | Тема 4.2. Кількісне визначення наслідків змін клімату | | Л | 1 | |
| | | | ПР | 2 | |
| | | | СР | 2,5 | |
| 18 | Тема 4.3. Технологічні варіанти зменшення викидів для пом'якшення змін клімату | ПР02, ПР05, ПР09 | Л | 1 | |
| | | | ПР | - | |
| | | | СР | 2,5 | |
| 19 | Тема 4.4 Стратегії землеустрою для пом'якшення змін клімату | | Л | 1 | |
| | | | ПР | - | |
| | | | СР | 2,5 | |
| 20 | Тема 4.5 Інструменти кліматичної політики | | Л | 1 | |
| | | | ПР | 2 | |
| | | | СР | 2,5 | |
| | <i>Разом модуль 4</i> | Х | Л | 6 | |
| | | | ПР | 4 | |
| | | | СР | 12,5 | |
| | <i>Всього</i> | Х | Л | 26 | |
| | | | ПР | 14 | |
| | | | СР | 50 | |

Форми та методи навчання

Навчальна дисципліна «Планування та впровадження рішень з енергоефективності та відновлюваної енергетики» включає такі методи навчання як словесні, наочні і практичні. Лекція передбачає розкриття у словесній формі сутності явищ, наукових понять, процесів, які знаходяться між собою в логічному зв'язку та об'єднані загальною темою.

Наочні методи навчання передбачають, передусім, використання демонстрації та ілюстрації у вигляді мультимедійних презентацій, а також практичних вправ.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Робота з ПК, володіння інструментами Microsoft Office, знання та навички роботи з пошуковими системами.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

| Вид заняття | Бали | Форма контролю |
|--|-------------|--|
| 6. Поточна складова оцінювання | | |
| Модуль 1. Муніципальний енергетичний менеджмент | | |
| 1.1.1 Тема 1. Практичне заняття. Оцінка енергоспоживання будівель муніципалітетів | 7 | Виконання завдання, публічний виступ тощо |
| 1.1.2 Тема 2. Практичне заняття. Механізм портфоліо-аналізу для будівель муніципалітету | 8 | |
| Модуль 2. Обстеження будівель | | |
| 2.1.1 Тема 5. Практичне заняття. Ознайомлення з приладами для проведення обстежень будівель та споруд | 15 | Підготовка до роботи приладів |
| Модуль 3. Зелені технології | | |
| 3.1.1 Тема 3.1 Практичне заняття. Дослідження погодних умов в місці встановлення фотоелектричних модулів | 3 | Розроблення проекту сонячної електростанції в програмі System Advisor Model, захист звітів, публічна презентація результатів |
| 3.1.2 Тема 3.2. Практичне заняття. Вибір фотоелектричних модулів | 3 | |
| 3.1.3 Тема 3.3. Практичне заняття. Вибір типу та моделювання інверторів | 3 | |
| 3.1.4 Тема 3.4. Практичне заняття. Конфігурування фотоелектричної електростанції | 3 | |
| 3.1.5 Тема 3.5. Практичне заняття. Дослідження ефективності використання фотоелектричної електростанції | 3 | |
| Модуль 4. Пом'якшення наслідків зміни клімату | | |
| 4.1.1 Тема 15. Практичне заняття. Кількісне визначення наслідків змін клімату | 7 | Виконання завдання, публічний виступ тощо |
| 4.1.2 Тема 16. Практичне заняття. Інструменти кліматичної політики | 8 | |
| Всього практичні заняття | 60 | |

| | | |
|---|---------------------------------------|-------|
| 7. | Підсумкова складова оцінювання | |
| 2.1 Модульний контроль №1 | 10 | Тести |
| 2.2 Модульний контроль №2 | 10 | Тести |
| 2.3 Модульний контроль №3 | 10 | Тести |
| 2.4 Модульний контроль №4 | 10 | Тести |
| Всього підсумкова складова оцінювання: | 40 | |
| Разом по дисципліні: | 100 | |

Модульний та поточний контроль проводиться відповідно до «Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/> або URL: <https://cutt.ly/hnqm9pu>

Звернення та вирішення конфліктних ситуацій здійснюється на підставі «Положення про врегулювання конфліктних ситуацій у Національному університеті водного господарства та природокористування» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/18583/> або URL: <https://cutt.ly/OnqmY0f>

«Порядок звернень здобувачів вищої освіти та інших осіб, які навчаються в Національному університеті водного господарства та природокористування» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/15467/> або URL: <https://cutt.ly/6nqm7mS>

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна:

1. Бабич Є.М., Караван В.В., Бабич В.Є. Діагностика, паспортизація та відновлення будівель і інженерних споруд: Підручник. – Волинські обереги, 2018. – 176 с.

2. Практичний посібник з енергетичного аудиту промислових підприємств: консультування підприємств щодо енергоефективності / А. Чернявський, А. Саф'янц та ін. за заг. Ред. Н. Усенко та А. Чернявського. – Київ: Проект «Консультування підприємств щодо енергоефективності», 2020. – 279 с.

3. Посібник з енергоаудиту / П. Шубак, Д. Борст, А. Саф'янц, А. Чернявський – м. Бонн та м. Ешборн, Німеччина: «Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH», 2020. – 148 с.

4. Посібник з енергоаудиту у лікарнях / автори: e7 Energie Markt Analyse GmbH, м. Бонн та м. Ешборн, Німеччина: «Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH»/ - Київ: 2019, – 64 с.

5. Енергоаудит. Навчально-методичний посібник по курсу: «Енергоаудит» для слухачів курсів підвищення кваліфікації центру безперервної освіти. /Укл.: Ільїн С.В., Чейлитко А.О., Мних І.М. – Запоріжжя, 2018. – 130 с.

6. Презентації лекційного забезпечення навчальної дисципліни / [Електронний ресурс]. URL:

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=4759>

7. Яковшина Т.Ф. Адаптація ЄС до змін клімату та стійкі урбоєкосистеми: Навчальний посібник. Дніпро: ПДАБА. 2023. 109 с.

Допоміжна:

1. Кращі практики та поради щодо створення енергоефективних ЦНАП в ОТГ: посібник / Пер Петерссон, Софія Сабель «Досвід Програми «U-LEAD з Європою»», 2019. – 176 с.

2. Лящук О., Гузенко А. Адаптація до зміни клімату: короткий путівник для громад. Посібник. Рівне. 2023. 38 с. URL: <https://cutt.ly/leAGlqm7>

1. Порядок проведення обстеження прийнятих в експлуатацію об'єктів будівництва (постанова КМУ №257 від 12.04.2017).

2. Методика проведення обстеження та оформлення його результатів (наказ Мінрегіону №144 від 06.08.2022).

3. Методики обстеження інженерних систем будівлі (наказ Мінрегіону №173 від 11.07.2018 зі змінами).

4. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 «Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінка їх технічного стану».

5. ДСТУ Б В.2.6-210:2016 «Оцінка технічного стану сталевих будівельних конструкцій, що експлуатуються».

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Закон України «Про енергетичну ефективність» / [Електронний ресурс]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text>.
2. Закон України «Про енергетичну ефективність будівель» / [Електронний ресурс]. - URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2118-19#Text>.
3. Методики визначення енергетичної ефективності будівель, наказ № 169 від 11.07.2018 (зі змінами та доповненнями) / [Електронний ресурс]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0822-18#Text>.
4. Порядку проведення сертифікації енергетичної ефективності та форми енергетичного сертифіката, наказ №172 від 11.07.2018 (зі змінами внесеними згідно з наказом № 309 від 01.12.2021) / [Електронний ресурс]. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0825-18#Text>.
5. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – URL: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>.

Поєднання навчання та досліджень

Здобувач вищої освіти залучається до тематики наукових досліджень. Може брати участь у роботі наукових гуртків, конкурсах студентських наукових робіт, студентських наукових конференціях за тематикою навчальної дисципліни.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Висловлювання власної думки та прийняття рішень. Проведення переговорів і вміння управляти людьми. Відповідальність, гнучкість, професіоналізм. Стресостійкість, емоційний інтелект.

Дедлайни та перескладання

«Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті водного господарства та природокористування (нова редакція)» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4088/> або URL: <https://cutt.ly/RnqW1Vu>.

«Порядок ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/> або URL: <https://cutt.ly/1nqW4nj>

«Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/> або URL: <https://cutt.ly/hnqm9pu>

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

«Положення про формальну та інформальну освіту в НУВГП» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/> або URL: <https://cutt.ly/BnqEnYa>

Правила академічної доброчесності

«Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/10325/> або URL: <https://cutt.ly/jnqEtZp>

«Кодекс честі студентів» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/4917/> або URL: <https://cutt.ly/CnqEoRc>

Вимоги до відвідування

«Положення про індивідуальний графік навчання студентів денної форми навчання Національного університету водного господарства та природокористування» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/6226/> або URL: <https://cutt.ly/knqEh4D>

«Інструкція для здобувачів вищої освіти щодо організації та проведення навчальних занять у дистанційній формі» URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/19215/> або URL: <https://cutt.ly/znqExaF>

Автор
Директор ЦЕЕ НУВГП

Володимир ДОВБЕНКО

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №1303
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 3FAA9288358EC003040000009B6C3700C8C2C100