

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Навчально-науковий інститут будівництва та архітектури

03-02-71S

| | | |
|--------------------------|---|------------------------------------|
| СИЛАБУС | Підвищення надійності та безпеки роботи систем теплогазопостачання і вентиляції | |
| SYLLABUS | Increasing the reliability and safety of the heating, gas supply and ventilation systems | |
| Шифр за ОП | BK3.2 | |
| Code in Degree Programme | BK3.2 | |
| Освітній рівень | Магістерський (другий) | |
| Level of Education | Master's (second) | |
| Галузь знань | 19 | Архітектура та будівництво |
| Field of Knowledge | | Architecture and Construction |
| Спеціальність | 192 | Будівництво та цивільна інженерія |
| Field of Study | | Construction and civil engineering |
| Освітня програма | Теплогазопостачання і вентиляція (ID 73) | |
| Degree Programme | Heat and Gas Supply and Ventilation (ID 73) | |

РІВНЕ – 2024

Силабус навчальної дисципліни «Підвищення надійності та безпеки роботи систем теплогазопостачання і вентиляції» для здобувачів вищої освіти ступеня «магістр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Теплогазопостачання і вентиляція» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Рівне. НУВГП. 2024. 16 с.

ОП на сайті університету:
<https://ep3.nuwm.edu.ua/26655/>

Розробник силабусу: Новицька О.С., к. т. н., доцентка, доцентка кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

Силабус схвалений на засіданні кафедри ТГВ та СТ
Протокол № 1 від "31" січня 2024 року

Завідувач кафедри:
Кізеєв М.Д., к.т.н., доцент.

Керівник (гарант) ОП:

Кізеєв М.Д., к.т.н., доцент, завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІБА
Протокол № 4 від "31" січня 2024 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІБА:
Макаренко Р.М., к.т.н., професор.

Попередня версія силабусу - публікується вперше

© НУВГП, 2024

| ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА БЕЗПЕКИ РОБОТИ СИСТЕМ ТЕПЛОГАЗОПОСТАЧАННЯ І ВЕНТИЛЯЦІЇ» | |
|--|---------------------------------------|
| ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ | |
| Ступінь вищої освіти | Магістр |
| Освітня програма | Теплогазопостачання і вентиляція |
| Спеціальність | 192 Будівництво та цивільна інженерія |
| Рік навчання, семестр | 1-й рік, 1-й семестр |

| | |
|------------------------------------|--------------------------|
| Кількість кредитів | 3 |
| Лекції: | 16 (денна) / 2 (заочна) |
| Лабораторні/ практичні заняття: | 14 (денна) / 8 (заочна) |
| Самостійна робота: | 60 (денна) / 80 (заочна) |
| Курсова робота: | Ні |
| Форма навчання | денна/заочна |
| Форма підсумкового контролю | залік |
| Мова викладання | Українська |

| ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ) | |
|---|--|
| Лектор |  |
| | <p>Новицька Ольга Сергіївна, доцентка, к. т. н., доцентка кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки</p> |
| Вікіситет | http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Новицька_Ольга_Сергіївна |
| ORCID | https://orcid.org/0000-0001-7286-9731 |
| Канали комунікації | o.s.novytska@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE |
| ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ | |
| Мета та завдання | |
| <p>Метою вивчення навчальної дисципліни є формування системи теоретичних і практичних знань у здобувачів в області надійності та безпеки роботи систем теплопостачання, опалення, гарячого водопостачання, газопостачання, вентиляції та кондиціювання повітря, визначення основних понять надійності інженерних систем, розрахунок показників надійності та вивчення заходів з підвищення безпеки систем теплогазопостачання і вентиляції.</p> | |
| Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів | |
| https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=6061 | |
| Передумови вивчення* | |
| (місце освітнього компонента в структурно-логічній схемі) | |
| <p>Навчальна дисципліна (ВК3.2) є вибіркоким компонентом освітньої програми, викладається у першому семестрі першого курсу магістратури і має вивчатись разом ОК7. ВК3.2 і є підґрунтям для вивчення навчальних дисциплін (ОК4, ОК5, ВК4.2) у другому семестрі та для виконання кваліфікаційної роботи (ОК11).</p> | |
| Компетентності | |

Загальні компетентності

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК04. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК05. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК06. Прагнення до збереження довкілля.

Фахові компетентності

СК01. Здатність інтегрувати знання з інших галузей і спеціалізовані концептуальні знання у сфері будівництва та цивільної інженерії, у поєднанні з дотриманням чинних нормативно-правових документів, для розв'язання складних задач у широких або мультидисциплінарних контекстах.

СК02. Здатність до критичного осмислення сучасних проблем у сфері будівництва та цивільної інженерії для розв'язання складних задач професійної діяльності.

СК03. Здатність розробляти та реалізовувати проекти у сфері будівництва та цивільної інженерії.

СК04. Здатність управляти складними процесами у сфері будівництва та цивільної інженерії з урахуванням вимог охорони праці та промислової безпеки під час виконання робіт.

СК05. Здатність проводити обстеження, випробування, діагностику та розрахунки при розв'язанні складних задач дослідницького та інноваційного характеру у сфері будівництва та цивільної інженерії.

СК09. Здатність ефективно керувати фінансовими, людськими, технічними та іншими проектними ресурсами у сфері будівельного виробництва.

Програмні результати навчання (РН)

РН01. Проектувати будівлі і споруди (відповідно до спрямування), в тому числі з використанням засобів комп'ютерного проектування.

РН02. Приймати ефективні проектні та технічні рішення, враховуючи особливості об'єкта будівництва, аспекти соціальної та етичної відповідальності, техніко-економічного обґрунтування, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження.

РН03. Проводити технічну експертизу проектів об'єктів будівництва та цивільної інженерії (відповідно до спрямування), здійснюючи контроль відповідності проектів і технічної документації завданням на проектування, технічним умовам та іншим чинним нормативно-правовим документам у сфері архітектури та будівництва.

РН04. Забезпечувати якість при реалізації об'єктів будівництва та цивільної інженерії (відповідно до спрямування).

РН06. Застосовувати сучасні математичні методи для аналізу статистичних даних, розрахунку та оптимізації параметрів проектування і технологічних процесів спорудження будівель та споруд (відповідно до спрямування).

РН07. Розробляти заходи з охорони праці та довкілля при проведенні досліджень та у виробничій діяльності.

РН08. Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання будівельних робіт, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та виробничу базу будівельної організації (відповідно до спрямування).

РН09. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

РН11. Управляти складними, непередбачуваними будівельними процесами, які потребують нових стратегічних підходів, включаючи здатність аналізувати та визначати технічний стан пошкоджених будівель, споруд та інженерних мереж і розробляти інноваційні проекти їхнього відновлення (відповідно до спрямування).

РН12. Відслідковувати найновіші досягнення в системах теплогазопостачання і вентиляції, застосовувати їх для впровадження інновацій.

РН13. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у галузі будівництва та цивільної інженерії для розв'язування складних задач професійної діяльності.

РН14. Здійснювати належну експлуатацію та утримання об'єктів і систем будівництва та цивільної інженерії.

РН16. Виконувати техніко-економічні розрахунки, оцінки та порівняння при проектуванні, зведенні та експлуатації систем і об'єктів будівництва та цивільної інженерії.

Структура та зміст освітнього компонента

Змістовий модуль 1. Показники надійності інженерних систем та споруд

Тема 1. Основні поняття надійності інженерних систем

Основні поняття теорії надійності. Надійність як комплексна властивість об'єкта. Види надійності. Компоненти надійності. Класифікація станів. Класифікація відмов за ознаками. Показники безвідмовності об'єктів. Показники довговічності та ремонтоздатності.

Література [1, 6, 9, 12-14, 20-21]; Програмні результати навчання: РН01-04, РН06, РН11, 13-14, РН16.

Тема 2. Загальна характеристика показників надійності

Класифікація показників надійності. Вибір та обґрунтування показників надійності. Оцінювання показників надійності. Вимоги до надійності. Розрахунок показників надійності. Визначення показників безвідмовності. Визначення показників довговічності. Визначення показників ремонтпридатності. Визначення комплексних показників надійності. Нормування показників надійності. Критерії відмов. Критерії граничних станів. Критерії необхідності капітального ремонту.

Література [1, 6, 9, 12-14, 20-21]; Програмні результати навчання: РН01-04, РН06, РН11, 13-14, РН16.

Тема 3. Методи забезпечення і підвищення надійності

Розподіл нормованих показників надійності. Аналіз працездатності складної системи. Резервування як спосіб підвищення надійності. Класифікація методів резервування. Способи структурного резервування і види резерву. Розрахунок надійності технічних об'єктів при різних способах резервування.

Література [1, 6, 9, 12-14, 20-21]; Програмні результати навчання: РН01-04, РН06, РН11, 13-14, РН16.

Тема 4. Оцінка показників надійності

Оцінка показників надійності за статистичною інформацією про відмови при експлуатації і випробуваннях. Оцінка надійності на етапі проектування. Випробування на надійність.

Література [1, 6, 9, 12-14, 20-21]; Програмні результати навчання: РН01-04, РН06, РН11, 13-14, РН16.

Змістовий модуль 2. Підвищення надійності та безпеки роботи систем теплогазопостачання і вентиляції

Тема 5. Підвищення надійності та безпеки роботи систем тепlopостачання

Перелік несправностей та їх усунення в теплових мережах. Організація експлуатації мереж тепlopостачання. Випробування і прийомка в експлуатацію теплових пунктів і насосних станцій. Комплексний захист від корозії підземних комунікацій. Забезпечення надійності елементів інженерних мереж. Використання інформаційних технологій експлуатаційними службами. Огляд програмних продуктів, що використовуються в сфері паспортизації інженерних мереж.

Література [1, 3, 7, 10-12, 15, 17-18, 21-23]; Програмні результати навчання: РН01-04, РН 06-09, РН11-14, РН16.

Тема 6. Підвищення надійності та безпеки роботи систем опалення та гарячого водопостачання

Перелік несправностей та їх усунення в системах опалення та гарячого водопостачання. Правила технічної експлуатації теплових установок і мереж. Організація безпечної експлуатації систем опалення та гарячого водопостачання. Особливості безпечної експлуатації індивідуальних теплових пунктів.

Література [1, 2, 9, 11, 15, 20-23]; Програмні результати навчання: РН01-04, РН06-09, РН11-14, РН16.

Тема 7. Підвищення надійності та безпеки роботи систем вентиляції та кондиціювання повітря

Експлуатація вентиляторів, калориферних установок, вентиляційних каналів, систем очищення вентиляційних викидів. Оцінка технічного стану димоходів, газоходів, вентиляційних каналів. Застосування сучасних систем створення мікроклімату в приміщеннях. Особливості безпечної експлуатації систем кондиціювання.

Література [1, 2, 20-23]; Програмні результати навчання: РН01-04, РН 06-09, РН11-14, РН16.

Тема 8. Підвищення надійності та безпеки роботи систем газопостачання

Динаміка відмов та фактори зниження відмов систем газопостачання. Відмови газових мереж і їх залежність від терміну експлуатації газопроводів. Фактори зниження відмов систем газопостачання. Оцінка технічного стану газопроводів та споруд на них. Загальні вимоги до експлуатації мереж газопостачання та споруд на них. Планування і організація робіт щодо ремонту газопроводів та їхніх споруд.

Література [1, 4, 5, 8-9, 16, 19, 21-22]; Програмні результати навчання: РН01-04, РН06-09, РН11-14, РН16.

Розподіл годин за темами змістових модулів
(л.- лекційні заняття, п.- практичні заняття, с.р. – самостійна робота)

| Назви змістових модулів і тем | Разом годин. Денна/заочна | л. | п. | с.р. |
|---|---------------------------|------|------|-------|
| Змістовий модуль 1 | | | | |
| Тема 1. Основні поняття надійності інженерних систем | 9/10 | 2/- | -/- | 7/10 |
| Тема 2. Загальна характеристика показників надійності | 11/10 | 2/- | 2/1 | 7/9 |
| Тема 3. Методи забезпечення і підвищення надійності | 9/10 | 2/1 | -/- | 7/9 |
| Тема 4. Оцінка показників надійності | 11/10 | 2/- | 2/1 | 7/9 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 40/40 | 8/1 | 4/2 | 28/37 |
| Змістовий модуль 2 | | | | |
| Тема 5. Підвищення надійності та безпеки роботи систем теплопостачання | 16/15 | 2/1 | 6/3 | 8/11 |
| Тема 6. Підвищення надійності та безпеки роботи систем опалення та гарячого водопостачання | 12/13 | 2/- | 2/2 | 8/11 |
| Тема 7. Підвищення надійності та безпеки роботи систем вентиляції та кондиціонування повітря | 10/10 | 2/- | -/- | 8/10 |
| Тема 8. Підвищення надійності та безпеки роботи систем газопостачання | 12/12 | 2/- | 2/1 | 8/11 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 50/50 | 8/1 | 10/6 | 32/43 |
| Всього годин | 90/90 | 16/2 | 14/8 | 60/80 |

Теми практичних занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин | |
|-------|---|-----------------|--------------|
| | | Денна форма | Заочна форма |
| 1 | Визначення кількісних характеристик надійності | 2 | 1 |
| 2 | Розрахунок надійності системи з резервуванням | 2 | 1 |
| 3 | Оцінка ризиків аварій на трубопроводах теплових мереж | 2 | - |
| 4 | Статистичне моделювання показників надійності теплових мереж | 2 | 2 |
| 5 | Вплив конструктивних особливостей на оцінку надійності теплових мереж | 2 | 1 |
| 6 | Технічне діагностування теплових установок і мереж | 2 | 2 |

| | | | |
|---|---|----|---|
| 7 | Розрахунок показників надійності газопроводів | 2 | 1 |
| | Всього годин | 14 | 8 |

Форми та методи навчання

1. Лекційний курс проводиться із використанням мультимедійних презентацій та дискусійним обговоренням проблемних питань.
2. Практичні заняття проводяться із застосуванням необхідних роздаткових матеріалів, електронних та паперових версій навчальних, методичних та довідкових літературних джерел у форматах PDF, DOC.
4. Методи активного навчання передбачають розгляд та аналіз проблемних ситуацій, вирішення яких пов'язане з вибором оптимальних рішень з кількох альтернативних варіантів, а також розв'язання задач з їх обговоренням.
5. Консультації.
6. Самостійна робота студентів.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Лекційні заняття проводяться з використанням мультимедійного обладнання. Практичні заняття проводяться в спеціалізованих аудиторіях, де є можливість демонстрації обладнання. При дистанційному навчанні (<http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/19215>) заняття проводяться у платформах Google Meet та в Moodle.

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/результатів навчання

Оцінювання проводиться за 100 бальною шкалою. Навчальна дисципліна вважається успішно вивченою, якщо сумарна кількість балів, набраних студентом, не менше 60 балів (залік). Підсумковий контроль знань відбувається за результатами поточного контролю.

| Назви змістових модулів і тем | Разом балів | л. | п. | с.р. |
|-------------------------------|-------------|----|----|------|
| Змістовий модуль 1 | | | | |
| Тема 1 | 4 | 3 | | 1 |
| Тема 2 | 8 | 3 | 4 | 1 |
| Тема 3 | 4 | 3 | | 1 |
| Тема 4 | 8 | 3 | 4 | 1 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 24 | 12 | 8 | 4 |
| Модульний контроль 1 | 20 | | | |
| Змістовий модуль 2 | | | | |
| Тема 5 | 16 | 3 | 12 | 1 |
| Тема 6 | 8 | 3 | 4 | 1 |
| Тема 7 | 4 | 3 | | 1 |
| Тема 8 | 8 | 3 | 4 | 1 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 36 | 12 | 20 | 4 |
| Модульний контроль 2 | 20 | | | |
| Разом за ОК, залік | 100 | | | |

Контроль проводиться:

1. Лекційний матеріал та самостійна робота – шляхом усного опитування або перевірки звітів з самостійної роботи;
2. Практичні заняття – шляхом перевірки виконаних розрахунків;
3. Модульні контролю – проводяться Навчально-науковим центром незалежного оцінювання знань (ННЦНО) Національного університету водного господарства та природокористування (НУВГП).

Критерії оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних заняттях, результати самостійної роботи студентів) проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Структура оцінки поточного та підсумкового контролю знань здійснюється за трьома рівнями складності (1 – достатній рівень, одна правильна відповідь з п'яти запропонованих; 2 – вище достатнього, дві і більше правильних відповіді з п'яти запропонованих; 3 – високий рівень, розв'язання задачі). Модулі поточного контролю 1, 2 оцінюються до 20 балів, а підсумкові – до 40 балів. Тривалість проходження поточного модульного контролю – 40 хв., підсумкового – 80 хв.

В заліковій відомості результати навчання проставляються за двома шкалами – 100-бальною та національною.

Шкала оцінювання заліку

| Кількість набраних балів | Оцінка за національною шкалою (залік) |
|--------------------------|---|
| 90...100 | зараховано |
| 82...89 | |
| 74...81 | |
| 64...73 | |
| 60...63 | |
| 35...59 | не зараховано з можливістю повторного складання |
| 0...34 | не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

Умови отримання додаткових балів:

- участь у науковій студентській конференції (підготовка доповіді та темою освітньої компоненти) – до 5 балів;
- участь у Всеукраїнській науковій конференції або студентській університетській олімпіаді (підготовка доповіді та темою освітньої компоненти) – до 10 балів;
- підготовка наукової публікації або конкурсної наукової роботи, участь в Всеукраїнській студентській олімпіаді за темою освітньої компоненти – до 15 балів.

Перелік нормативних документів університету що регулюють порядок оцінювання та проведення контрольних заходів:

Положення про організацію освітнього процесу у Національному університеті водного господарства та природокористування (нова редакція) (Наказ № 358 від 06.07.2020р) <https://ep3.nuwm.edu.ua/4088/>;

Порядок організації контролю та оцінювання навчальних досягнень студентів Національного університету водного господарства та природокористування (НУВГП) у Європейській кредитно-трансферній системі (ЄКТС) (зі змінами та доповненнями) (Наказ № 168 від 04.04.2016р) <https://ep3.nuwm.edu.ua/21121/>;

Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (Наказ № 186 від 27.03.2023) – <https://ep3.nuwm.edu.ua/25889/> - регламентує порядок проведення семестрового поточного (модульного) та підсумкового контролю навчальних досягнень здобувачів вищої освіти за освітніми ступенями бакалавра і магістра денної і заочної форми навчання в НУВГП, описує зміст і процедуру державної атестації, поточного, підсумкового та семестрового контролів;

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний та підсумковий контроль) зі змінами та доповненнями (ухвалено науково-методичною радою НУВГП протокол № 4 від 23.06.2021) <https://ep3.nuwm.edu.ua/21123/> - описує критерії оцінювання навчальних досягнень та порядок рейтингування здобувачів вищої освіти;

Методичні вказівки щодо формування, наповнення та оформлення сторінок навчальних дисциплін в Навчальній платформі НУВГП (для професорсько-викладацького складу), що схвалені науково-методичною радою НУВГП Протокол № 1 від 27.02.2019 р. <http://ep3.nuwm.edu.ua/13934/> - описують порядок оформлення та створення тестів для семестрового поточного та підсумкового контролів, порядок завантаження науково-методичних джерел в курси;

Інструкція для здобувачів вищої освіти щодо організації та проведення навчальних занять у дистанційній формі <https://ep3.nuwm.edu.ua/19215/>

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна література:

1. ДБН В.1.2-14-2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинний від 2019-01-01; Зміна №1 від 2022-09-01] К.: Мінрегіон, 2018. 36 с.
2. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01] Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2013. 149с.
3. ДБН В.2.5-39:2008. Теплові мережі. [Чинний від 2009-01-07]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 56 с.
4. ДБН В.2.5-20-2018. Газопостачання. [Чинний від 2020-06-01]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2019. 109 с.

Допоміжна література:

5. Абракітов В. Е. Курс лекцій «Безпека експлуатації систем газопостачання» (для студентів 4 курсу денної форми навчання спеціальності 263 – Цивільна безпека) / В. Е. Абракітов; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 101 с. URL: https://eprints.kname.edu.ua/46717/1/2015_печ_66ЛБЕСГ_КЛ.pdf (дата звернення: 02.06.2024)
6. Журахівський А.В. Надійність електроенергетичних систем і електричних мереж: підручник / А. В. Журахівський, С. В. Казанський, Ю. П. Матеєнко, О. Р. Пастух. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2017. 456 с.
7. Голишев О. М., Деньгуб В. І., Деньгуб Т. В., Філонова К. О. Оцінка надійності теплових мереж в опалювальний та неопалювальний сезони року. Збірник КНУБА, 8, 2016. С.84-91. URL: https://library.knuba.edu.ua/books/zbirniki/21/2016_8/16.pdf (дата звернення: 02.06.2024)
8. Дволітка М. Я. Методи розрахунку показників надійності магістральних газопроводів // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука», № 18 (40), 1 т., 2017. С.72-74.
9. [Конспект лекцій з дисципліни «Надійність технічних систем»](#) для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 133 Галузеве машинобудування. Укладач: Савельєва О.С. Одеса: «Одеська політехніка». 2021. 109 с.
10. Малявіна О. М. Аналіз і вибір показників надійності теплових мереж // Науково-технічний збірник №110, 2013. С. 152-158.
11. Малявіна О. М. Статистичне моделювання показників надійності теплопроводів і трубопроводів гарячого водопостачання теплових мереж // *НТП і ефективність виробництва*. №12 (82), 2010. С. 48-54.
12. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Експлуатація енергетичних систем» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня очної форми навчання спеціальності 144 – Теплоенергетика / Укл. Соколовська І.Є. Кам'янське, ДДТУ, 2020. 33с.
13. [Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Основи теорії керування якістю технологічних систем»](#) для студентів технічних спеціальностей Укл. Г.П.Клименко. Краматорськ: ДДМА. 2016. 81 с.
14. Пічугін С.Ф. [Сучасні проблеми надійності в будівництві](#): Навчальний посібник (теоретична частина курсу) / С.Ф. Пічугін. Полтава: НУ ПП, 2023. 254 с.
15. Правила технічної експлуатації теплових установок і мереж зі змінами. Наказ Міністерства палива та енергетики України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0197-07#Text> (дата звернення: 02.06.2024)
16. Правила безпеки систем газопостачання від 15.05.2015 № 285. Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0674-15#Text> (дата звернення: 02.06.2024)
17. Ратушняк Г. С., Свідеревич М. В. [Логіко-ймовірнісна оцінка ризиків аварій на трубопроводах теплових мереж](#) // *Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання*. Вип. 23, 2017. С. 44-51. †
18. Ратушняк Г. С., Шпіта Д. А. [Аналіз факторів оцінки надійності технічного стану теплового насоса](#) // Вісник машинобудування та транспорту №2(8), 2018. С.98-105.

19. Сідак В. С. Курс лекцій з дисципліни «спецкурс з організації на підприємствах газопостачання» (для студентів 3-6 курсів усіх форм навчання та слухачів другої вищої освіти з напрямку підготовки 0921 (6.060101) - «Будівництво», спеціальності 7.092108 (7.06010107), 8.092108 (8.06010107) «Теплогазопостачання і вентиляція») / В. С. Сідак, О. М. Слатова; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ, 2010. 343 с. URL : <https://core.ac.uk/download/pdf/11325529.pdf> (дата звернення: 02.06.2024)

20. Тугай О. А. Технічний нагляд за безпечною експлуатацією будівель і інженерних споруд : навч. посібник / О. А. Тугай, О. І. Гарнець, Є. Г. Романушко. Київ : 2011. 447с.

21. Якименко О. В. Технічна експлуатація інженерних мереж : навч. посібник / О. В. Якименко, Н. Г. Морковська ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 289 с. URL : https://eprints.kname.edu.ua/59103/1/2019_ПЕЧ_3Н_ТЕІМ.pdf (дата звернення: 02.06.2024)

22. Якимчук Б.Н., Гроль А.М., Россінський Р.М. Експлуатація систем теплогазопостачання та вентиляції. Навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2012. 235 с. URL : <https://ep3.nuwm.edu.ua/2314/>

23. Rasoulia, H. Reliability, Availability and Resilience Assessment of Heating Systems using Sequential Monte-Carlo Simulation and Critical Load Analysis. Master Thesis. Concordia university, Montreal, Quebec, Canada, 2022. 64p. URL : https://spectrum.library.concordia.ca/id/eprint/991121/1/Rasoulia_MASc_F2022.pdf (дата звернення: 02.06.2024)

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua>

2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського (м. Київ, Голосіївський проспект, 3). URL: <http://www.nbuv.gov.ua> (дата звернення: 15.04.2023).

3. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, вул. Олександра Борисенка, 6). URL: <http://www.lib.rv.ua> (дата звернення: 15.04.2023).

4. Централізована бібліотечна система міста Рівного (м. Рівне, вул. Київська, 44). URL: <https://rivnecbs.com.ua> (дата звернення: 15.01.2023).

5. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75). URL: <http://lib.nuwm.edu.ua/> (дата звернення: 15.04.2023).

6. Цифровий репозиторій НУВГП / [Електронний ресурс]. URL: <http://www.ep3.nuwm.edu.ua/> (дата звернення: 15.04.2023).

Поєднання навчання та досліджень

Студенти мають змогу самостійно або спільно з викладачем кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки вибрати індивідуальну тему дослідження, яка пов'язана тематикою навчальної дисципліни, та за підтримки лектора підготувати наукову роботу та/або доповідь, що оцінюється додатковими балами.

Виконана студентом робота може бути частиною його кваліфікаційної роботи. Під час викладання навчальної дисципліни використовуються результати наукової роботи викладачів кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки та інших науковців, оприлюднені у відкритих джерелах інформації.

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

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

Критичне мислення (обґрунтування раціональних рішень), креативність (інноваційні ідеї, нестандартні рішення, творчий підхід), когнітивна гнучкість (швидка адаптація до нової інформації, невдач і перешкод), взаємодія з людьми (робота в команді, лідерські здібності, презентаційні навички), самоорганізація, навичка постійного навчання.

Дедлайни та перескладання

Лекційні, практичні заняття оцінюються в кінці кожного заняття, самостійна робота оцінюється після закінчення кожного змістового модуля. У випадку об'єктивних причин (хвороба, мобільність тощо) студент може відпрацювати пропущені заняття у строки, погоджені з лектором. Відпрацювання пропущених занять можливе у формі самостійного опрацювання та захисту на очних або дистанційних консультаціях, графік яких оприлюднюються на сайті кафедри теплогазопостачання, вентиляції та санітарної техніки (<https://nuwm.edu.ua/nni-ba/kaf-tvst/>) у вкладці «Графік консультацій». У випадку пропуску пар студенти мають змогу переглянути навчальні матеріали на сторінці навчальної дисципліни в MOODLE (<https://exam.nuwm.edu.ua>).

Процедура складання семестрових поточних контролів регулюється положенням НУВГП (<http://ep3.nuwm.edu.ua/15311/>).

Складання модульних контролів відбувається згідно графіку, який оприлюднюється на сторінці навчальної дисципліни в MOODLE (вкладка «Календар») (<https://exam.nuwm.edu.ua>). Доскладання та перескладання модульних контролів здійснюється згідно з правилами ННЦНО (<http://surl.li/bgjky>) та розміщується на сторінці (<https://exam.nuwm.edu.ua>).

У випадку отримання студентом незадовільної оцінки за результатом сесії керуються «Порядком ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП» (<http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>).

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Можливе визнання (перезарахування) результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті, якщо вона відповідає вимогам, викладеним у «Положенні про неформальну та інформальну освіту Національного університету водного господарства та природокористування» (<https://ep3.nuwm.edu.ua/18660/>) і має зв'язок з очікуваними результатами навчання даної навчальної дисципліни та перевіряється в підсумковому оцінюванні.

Правила академічної доброчесності

Студенти повинні дотримуватися правил академічної доброчесності. Рекомендується ознайомитися з електронним ресурсом НУВГП «Академічна доброчесність» (<https://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>).

Студенти повинні дотримуватися «Кодексу честі студентів» <https://ep3.nuwm.edu.ua/4917/>.

Перевірку навчальних завдань неупереджено здійснює викладач. Усі навчальні завдання повинні бути виконані власноруч студентами, у разі виявлення однакових робіт, студент не отримує бали та повинен виконати завдання повторно.

Під час контрольних заходів студенту забороняється використовувати додаткові джерела інформації, окрім тих, що дозволив викладач. У разі виявлення недозволених додаткових джерел інформації бали за контрольний захід здобувач освіти не отримує.

Вимоги до відвідування

Відвідування занять студентами є обов'язковим. У випадку пропуску занять студент зобов'язаний його відпрацювати (вивчити матеріали лекцій, відпрацювати практичні та лабораторні заняття тощо), що роз'яснено в розділі «Дедлайни та перескладання».

Під час проведення занять студенти можуть використовувати власні гаджети (ноутбуки, нетбуки, планшети тощо), якщо це пов'язано з вивченням даної навчальної дисципліни.

Навчання студентів з особливими потребами регулюється: «Концепцією щодо організації навчання осіб з особливими освітніми потребами (осіб з інвалідністю) у Національному університеті водного господарства та природокористування» (<https://ep3.nuwm.edu.ua/15913/>).

Автор
Доцент

Ольга НОВИЦЬКА

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №777
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП):
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00