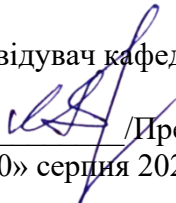


Київський національний університет  
будівництва і архітектури  
Кафедра теплогазопостачання і  
вентиляції

|                          |  |                   |
|--------------------------|--|-------------------|
| 144<br>«Теплоенергетика» | ОПП «Бакалавр»<br>«Теплоенергетика,<br>енергетичний<br>менеджмент,<br>енергоефективні<br>муніципальні,<br>промислові та<br>побутові теплові<br>технології» | Сторінка 1 з<br>5 |
|--------------------------|--|-------------------|

«Затверджую»

Завідувач кафедри

 /Предун К.М./  
«30» серпня 2021 р.

Розробник силябуса

 / Коновалюк В.А. /



## СИЛАБУС Газопостачання

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

| <b>1) Шифр за освітньою програмою:</b> ВК13   |  |   |                            |                             |
|---|--|---|----------------------------|-----------------------------|
| <b>2) Навчальний рік:</b> 2021/2022   |  |   |                            |                             |
| <b>3) Освітній рівень:</b> перший рівень вищої освіти (бакалавр)  |  |   |                            |                             |
| <b>4) Форма навчання:</b> денна   |  |   |                            |                             |
| <b>5) Галузь знань:</b> 19 «Архітектура та будівництво»   |  |   |                            |                             |
| <b>6) Спеціальність, назва освітньої програми:</b> 144 «Теплоенергетика» ОПП «Теплоенергетика. Енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні, промислові та побутові теплові технології»  |  |   |                            |                             |
| <b>8) Статус освітньої компоненти:</b> вибіркова  |  |   |                            |                             |
| <b>9) Семестр:</b> 5  |  |   |                            |                             |
| <b>11) Контактні дані викладача:</b> доцент, к.т.н., Коновалюк Вікторія Анатоліївна, корпоративна адреса електронної пошти: <a href="mailto:konovaliuk.va@knuba.edu.ua">konovaliuk.va@knuba.edu.ua</a> ; тел.: (044) 245-48-33, внутр. 1-32, кімната 280 сторінка викладача на сайті КНУБА <a href="http://www.knuba.edu.ua/?page_id=46634">http://www.knuba.edu.ua/?page_id=46634</a>  |  |   |                            |                             |
| <b>12) Мова викладання:</b> українська  |  |   |                            |                             |
| <b>13) Пререквізити</b> (дисципліни-попередники, які необхідно вивчити, щоб слухати цей курс): «Фізика», «Екологія та безпека життєдіяльності», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Гідрогазодинаміка», «Технічна термодинаміка», «Комп'ютерні технології в енергетиці», «Паливо та технології його спалювання»  |  |   |                            |                             |
| <b>14) Мета курсу:</b> формування на основі сучасного рівня розвитку паливо-енергетичного комплексу ґрунтовних знань щодо основних елементів та принципів проектування систем газопостачання, засвоєння студентами базових знань щодо визначення основних характеристик газового палива, розрахунку, вибору й особливостей експлуатації газоспалюючого обладнання та газопальникових пристроїв при забезпеченні нормативних вимог з енергоефективності та екологічності |  |   |                            |                             |
| <b>15) Результати навчання:</b>   |  |   |                            |                             |
| №   | Програмний результат навчання  | Метод перевірки навчального ефекту                                      | Форма проведення занять    | Посилання на компетентності |
| 1   | ПР-2. Здійснювати успішну інженерну діяльність у соціально орієнтованому суспільстві | Обговорення під час занять, курсова робота, залік за матеріалами лекцій | Лекції, практичні, заняття | ІК, ЗК-6, ЗК-7, ЗК-8        |

|                          |  |                   |
|--------------------------|--|-------------------|
| 144<br>«Теплоенергетика» | ОПП «Бакалавр»<br>«Теплоенергетика,<br>енергетичний<br>менеджмент,<br>енергоєфективні<br>муніципальні,<br>промислові та<br>побутові теплові<br>технології» | Сторінка 2 з<br>5 |
|--------------------------|--|-------------------|

|   |  |   |  |                            |
|---|--|---|--|----------------------------|
| 2 | <b>ПР-3.</b> Самостійно ставити перед собою і виконувати (розв'язувати) коректні інженерні завдання (задачі) різного ступеня складності, сучасні і з можливістю перспективного розвитку  | Обговорення під час занять, курсова робота, залік за матеріалами лекцій | Лекції, практичні, лабораторні заняття | ЗК-10, ЗК-11, ЗК-12, ЗК-13 |
| 3 | <b>ПР-5.</b> Розробляти проектну та технічну документацію, розраховувати принципові теплові схеми, виконувати теплові, гідравлічні та механічні розрахунки теплотехнологій   | Обговорення під час занять, курсова робота, залік за матеріалами лекцій | Лекції, практичні заняття              | ФК-5, ФК-6                 |
| 4 | <b>ПР-6.</b> Раціонально експлуатувати тепло-технологічне обладнання; вибирати та використовувати методи та засоби вимірювань технологічних параметрів процесів та режимів роботи; оцінювати похибки вимірювань застосовувати сучасні технології виробництва енергії | Обговорення під час занять, залік за матеріалами лекцій                 | Лекції, практичні заняття              | ФК-9, ФК-12                |
| 5 | <b>ПР-7.</b> Самостійно ставити та розв'язувати відповідні організаційно-управлінські завдання на основі дотримання законодавчої бази, принципів доброчесності та відповідальності за успішний кінцевий особистий чи командний результат                             | Обговорення під час занять, курсова робота, залік за матеріалами лекцій | Лекції, практичні заняття              | ФК-14, ФК-15               |

#### 16) Структура курсу:

| Лекції, год.   | Практичні заняття, год. | Лабораторні заняття, год. | Курсова робота/ курсовий проект/ РГР/ контрольна робота | Самостійні робота здобувача, год. | Форма підсумкового контролю |
|--|-------------------------|---------------------------|---|-----------------------------------|-----------------------------|
| 30   | 24                      | -                         | курслова робота   | 66                                | залік                       |
| <b>Сума годин:</b>   |                         |                           |   | 120                               |                             |
| <b>Загальна кількість кредитів ECTS</b>                          |                         |                           |   | 4                                 |                             |
| <b>Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:</b> |                         |                           |   | 54 (1,8)                          |                             |

#### 17) Зміст курсу: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)

**Тема 1. Горючі паливні гази.** Газопостачання України і перспективи його розвитку. Значення газоподібного палива в паливно-енергетичному балансі України і його техніко-економічні і екологічні переваги. Походження горючих газів і їх класифікація. Використання природного газу у промисловості та комунальній енергетиці. Нормативні документи щодо проектування і експлуатації систем газопостачання.

**Тема 2. Основні фізико-хімічні властивості газового палива.** Склад природного газу. Горючі і негорючі компоненти. Основні характеристики природного газу. Основні закони газового стану. Спалахування і горіння газів. Межі займистості, температура самоспалахування. Розрахунок показників горіння газоподібного палива.

**Тема 3. Видобування і магістральний транспорт природного газу.** Видобуток газу. Обробка природного газу: осушення, очищення, одоризація. Транспортування природного газу на великі відстані. Зберігання газу. Схема магістрального газопроводу, склад споруд. Сховища газу і їх функції. Компресорні та газорозподільні станції. Станції одоризації.

**Тема 4. Газорозподільні мережі, матеріали і обладнання.** Одно- і багатоступінчасті системи газопостачання і схеми газових мереж. Основні правила прокладання газопроводів різних тисків. Підземні, наземні і надземні газопроводи. Переходи газопроводів через природні і штучні перешкоди. Поліетиленові і сталеві газопроводи. Переваги і недоліки. Арматура і устаткування газопроводів Газові колодязі. Види зварювання і з'єднання газопроводів. Фітинги з поліетиленових труб.

|                          |  |                   |
|--------------------------|--|-------------------|
| 144<br>«Теплоенергетика» | ОПП «Бакалавр»<br>«Теплоенергетика,<br>енергетичний<br>менеджмент,<br>енергоєфективні<br>муніципальні,<br>промислові та<br>побутові теплові<br>технології» | Сторінка 3 з<br>5 |
|--------------------------|--|-------------------|

**Тема 5. Експлуатація системи газопостачання.** Випробування газопроводів і приймання в їх в експлуатацію. Організація експлуатації систем і об'єктів газопостачання. Контроль за станом газопроводів. Виявлення і ліквідація витікання газу. Умови приєднання споживачів.

**Тема 6. Газорозподільні мережі населених пунктів.** Міські системи газопостачання. Класифікація газопроводів. Системи з кільцевими і тупиковими газовими мережами. Розрахунок річного споживання газу містом. Категорії споживачів і їх долі в загальному споживанні газу. Норми витрати газу. Визначення розрахункових витрат газу. Трасування газопроводів різних тисків. Вимоги до прокладання. Прокладання в стиснених умовах. Гідравлічний розрахунок газових мереж. Розрахунок аварійних режимів.

**Тема 7. Оптимізація та підвищення надійності газових мереж.** Захист від корозії. Основні поняття, критерії і шляхи підвищення надійності газопостачання. Функції систем автоматики, схеми автоматизації промислових газовикористовуючих установок. Захист газопроводів від корозії.

**Тема 8. Газорегуляторні пункти і установки.** Газорегуляторні пункти (ГРП), призначення, технологічне обладнання. Газорегуляторні пункти шафового типу (ШРП), будинкові регулятори тиску. Газорегуляторні установки (ГРУ). Класифікація регуляторів тиску. Основні типи регуляторів тиску. Стабілізація гідравлічного режиму в міських системах. Фільтри, запобіжні клапани і арматура. Розрахунок і вибір основного обладнання ГРП, ШРП, ГРУ.

**Тема 9. Дворові і внутрішньобудинкові газопроводи.** Визначення розрахункових витрат газу в залежності від типу встановленого газовикористовуючого обладнання. Правила трасування дворових і внутрішньобудинкових газопроводів. Гідравлічний розрахунок внутрішньобудинкових мереж. Аксонометрична схема внутрішньобудинкової мережі. Гідравлічний розрахунок внутрішньобудинкової системи газопостачання.

**Тема 10. Побутові газові прилади.** Основні характеристики, конструктивні особливості, параметри роботи побутових газових приладів. Правила встановлення газових приладів. Технічне обслуговування побутових газових приладів. Димові та вентиляційні канали. Вимоги щодо влаштування. Основи вибору та розрахунку. Газосигналізатори і газоаналізатори. Лічильники природного газу.

**Тема 11. Системи газопостачання промислових підприємств.** Системи газопостачання промислових підприємств. Міжцехові газопроводи. Внутрішньоцехові газопроводи. Обв'язувальні газопроводи. Особливості гідравлічного розрахунку промислових систем газопостачання. Облік витрати газу: Промислові лічильники газу Витратомірні комплекси.

**Тема 12. Газовикористовуюче обладнання промислових підприємств.** Виробничо-опалювальні котельні. Технологічні газовикористовуючі установки. Газове обладнання опалювальних котлів і промислових печей будівельної індустрії. Видалення продуктів спалювання газу від промислових агрегатів та заходи з енергозбереження.

**Тема 13. Промислові газопальникові пристрої.** Газові пальники і їх основні характеристики. Класифікація газових пальників. Типи пристроїв газопальників, конструктивні особливості, сфера застосування. Основи розрахунку і проектування газових пальників.

**Тема 14. Виконання газонебезпечних робіт. Особливості експлуатації промислових систем газопостачання в зимовий період.** Класифікація газонебезпечних робіт. Документація, що оформлюється при виконанні газонебезпечних і аварійних роботах. Наряд-допуск. Правила безпеки в системах газопостачання України. Основні вимоги і параметри. Особливості реконструкції систем газопостачання промислових підприємств. Особливості експлуатації промислових систем газопостачання в зимовий період.

**Тема 15. Системи постачання споживачів зрідженими вуглеводневими газами.** Особливості зріджених вуглеводневих газів (ЗВГ), їх значення для систем газопостачання. Склад ЗВГ, основні компоненти. Вимоги, що пред'являються до ЗВГ. Токсичні і охолоджувальні властивості ЗВГ. Газонаповнювальні і газорозподільні станції. Зберігання зріджених газів (балони, резервуари, сховища). Принципи і методи транспортування ЗВГ.

#### Практичні:

**Заняття 1.** Визначення фізико-хімічних властивостей природного газу. Розрахунок витрат газу для потреб населеного пункту та промислового підприємства. Визначення річної і годинної витрати газу споживачами різних категорій.

**Заняття 2.** Проектування системи газопостачання міста. Вибір та обґрунтування схеми газопостачання міста. Визначення необхідної кількості мережних ГРП.

**Заняття 3.** Проектування та гідравлічний розрахунок газопроводів високого (середнього) тиску. Розрахунок аварійних режимів на газопроводах.

**Заняття 4.** Проектування та гідравлічний розрахунок газопроводів низького тиску.

**Заняття 5.** Проектування та гідравлічний розрахунок внутрішньобудинкової системи газопостачання.

|                          |  |                   |
|--------------------------|--|-------------------|
| 144<br>«Теплоенергетика» | ОПП «Бакалавр»<br>«Теплоенергетика,<br>енергетичний<br>менеджмент,<br>енергоефективні<br>муніципальні,<br>промислові та<br>побутові теплові<br>технології» | Сторінка 4 з<br>5 |
|--------------------------|--|-------------------|

**Заняття 6.** Проектування системи газопостачання промислового підприємства. Вибір та обґрунтування схеми газопостачання підприємства. Проектування та гідравлічний розрахунок міжцехових газопроводів.

**Заняття 7.** Проектування та гідравлічний розрахунок внутрішньоцехових газопроводів.

**Заняття 8.** Проектування об'язувальних газопроводів та газопроводів безпеки.

**Заняття 9.** Проектування газопостачання промислової печі.

**Заняття 10.** Розрахунок і вибір газопальникового пристрою промислової печі або теплогенератора.

**Заняття 11.** Визначення витрати газу і об'єму продуктів спалювання природного газу печі. Конструювання та розрахунок димовідвідного тракту.

**Заняття 12.** Розрахунок та підбір обладнання головного газорегуляторного пункту підприємства.

#### **Курсова робота.**

Тематика: «Газопостачання населеного пункту і промислового підприємства».

#### **Зміст курсової роботи:**

Вихідні дані

1. Визначення кількості споживачів природного газу в населеному пункті.
2. Розрахунок витрат природного газу всіма категоріями споживачів.
3. Вибір і обґрунтування газорозподільної багатоступеневої системи газопостачання.
4. Газопостачання житлової групи
5. Газопостачання житлового будинку
6. Газопостачання промислового підприємства
7. Проектування газопальникового пристрою промислового устаткування

Список використаної літератури

#### **18) Основна література:**

1. Ткаченко В.А., Скляренко О.М. Газопостачання: підручник. – К.: ІВНВКП «Укреліотех», 2012. – 588 с.
2. Єнін П.М., Шишко Г.Г., Предун К.М. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом: навч. посібник. – К.: Логос, 2002. – 198 с.
3. Скляренко О.М., Предун К.М., Вишегородська О.О. Газопостачання: практичний посібник. – К.: КНУБА, 2016. – 280 с.
4. Вихідні дані до проектування газопостачання населених пунктів, житлових і громадських будинків, комунально-побутових і промислових підприємств: методичні вказівки до курсового проектування /Уклад. К.М.Предун, Г.Г.Шишко. – К.: КНУБА, 2002. – 65 с.

#### **19) Додаткові джерела:**

1. Про енергетичну ефективність: Закон України від 21.10.2021 р. – Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2022, № 2, ст.8.
2. Про внесення змін до деяких законів України щодо запровадження на ринку природного газу обліку та розрахунків за обсягом газу в одиницях енергії: Закон України від 05.01.2022 р. – Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2022, № 5, ст.30.
3. ДБН В.2.5-20-2018. Газопостачання (з урахуванням зміни №1) . – К.: Мінрегіон України, 2019. – 113 с.
4. НПАОП 0.00-1.76-15. Правила безпеки систем газопостачання. . – К.: Основа, 2015. – 179 с.
5. Кодекс газорозподільних систем. Затвердж. Постановою НКРЕ від 30.09.2015 № 2494.
6. Енергетична стратегія України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». Затвердж. Розпор. КМУ від 18.08.2017 р. № 605-р.
7. ДБН В.2.5-41:2009 "Газопроводи з поліетиленових труб. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво".
8. ДСТУ Б А.2.4-26:2008. Газопостачання. Зовнішні газопроводи. Робочі креслення.
9. ДСТУ Б А.2.4-1:2009. Умовні зображення і позначки трубопроводів та їх елементів.
10. ДСТУ Б А.2.4-10:2009. Правила виконання специфікації обладнання, виробів і матеріалів.
11. ГОСТ 5542-87. Газы горючие природные для промышленного коммунально-бытового назначения. Технические условия. – М.: Изд-во стандартов, 1987.
12. Балінський І.С., Шпак І.Г., Савченко О.О. Проектування систем газопостачання. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 136 с.
13. Гуськов Б.И., Кряжев Б.Г. Газификация промышленных предприятий. – М.: Стройиздат, 1982. – 368 с.
14. Ионин А.А. Газоснабжение: Учебн. для вузов, - М.: Стройиздат, 1989. – 439 с.
15. Иссерлин А.С. Основы сжигания газового топлива: Справ. пособие. – Л.: Недра, 1987. – 336 с.
16. Гончарук М. І., Середюк М. Д., Шелудченко В. І. Довідник з газопостачання населених пунктів України. - Івано-Франківськ.: Сімик, 2006.- 1313 с.

|                          |  |                   |
|--------------------------|--|-------------------|
| 144<br>«Теплоенергетика» | ОПП «Бакалавр»<br>«Теплоенергетика,<br>енергетичний<br>менеджмент,<br>енергоефективні<br>муніципальні,<br>промислові та<br>побутові теплові<br>технології» | Сторінка 5 з<br>5 |
|--------------------------|--|-------------------|

|   |            |   |      |
|---|------------|---|------|
| <b>20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):</b>  |            |   |      |
| <b>Форма контролю: залік</b>  |            |   |      |
| Поточне оцінювання  |            | Підсумковий контроль                    | Сума |
| ПР-2, ПР-3  | ПР-5, ПР-6 | ПР-2, ПР-7                              |      |
| 30  | 30         | 40                                      | 100  |
| <b>Форма контролю: курсова робота</b>   |            |   |      |
| Поточне оцінювання  |            | Підсумковий контроль<br>(захист роботи) | Сума |
| ПР-3, ПР-6  | ПР-5       | ПР-2, ПР-7                              |      |
| 30  | 30         | 40                                      | 100  |
| <b>21) Умови допуску до підсумкового контролю:</b>  |            |   |      |
| Проходження тестової перевірки теоретичних і практичних знань, наявність конспекту лекцій, виконана в повному обсязі курсова робота   |            |   |      |
| <b>22) Політика щодо академічної доброчесності:</b>   |            |   |      |
| Підсумковий семестровий контроль знань здобувачів освіти Університету (форма, час, критерії оцінювання тощо) за даною дисципліною регламентується у відповідності до вимог «Положення про заходи щодо підтримки академічної доброчесності в Київському національному університеті будівництва і архітектури» (введено в дію наказом ректора № 180 від «21» квітня 2020 р.), «Положення про критерії оцінювання знань здобувачів освіти в КНУБА» (затверджено Вченою радою КНУБА, протокол № 44 від «22» квітня 2016 р.). Апеляція результатів оцінювання проводиться у відповідності до «Положення про апеляцію результатів підсумкового контролю знань здобувачів освіти в КНУБА» (введено в дію наказом ректора №513 від 09.12.2019 р.) та на підставі інших діючих в КНУБА на момент викладання курсу регламентів ( <a href="http://www.knuba.edu.ua/?page_id=15305">http://www.knuba.edu.ua/?page_id=15305</a> ). |            |   |      |
| <b>23) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни:</b>   |            |   |      |
| <a href="https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1857">https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=1857</a>   |            |   |      |