

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

«Затверджую»

Завідувач кафедри

 /Предун К.М./  
«31» серпня 2022 р.

Розробник силябусу

 / Коновалюк В.А. /



## СИЛАБУС Газопостачання

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: ВК
2) Навчальний рік: 2022/2023
3) Освітній рівень: перший рівень вищої освіти (бакалавр)
4) Форма навчання: денна
5) Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
6) Спеціальність, назва освітньої програми: 144 «Теплоенергетика» ОПП «Теплоенергетика. Енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні, промислові та побутові теплові технології»
8) Статус освітньої компоненти: вибіркова
9) Семестр: 5
11) Контактні дані викладача: доцент, к.т.н., Коновалюк Вікторія Анатоліївна, корпоративна адреса електронної пошти: <a href="mailto:konovalyuk.va@knuba.edu.ua">konovalyuk.va@knuba.edu.ua</a> ; тел.: (044) 245-48-33, внутр. 1-32, кімната 280 сторінка викладача на сайті КНУБА <a href="https://www.knuba.edu.ua/konovalyuk-viktoriya-anatoli%20%D1%97vna/">https://www.knuba.edu.ua/konovalyuk-viktoriya-anatoli%20%D1%97vna/</a>
12) Мова викладання: українська
13) Пререквізити (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»
14) Мета курсу: 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

15) Результати навчання:				
№	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, залік за матеріалами лекцій	Лекції, практичні, заняття	ІК, ЗК-6, ЗК-7, ЗК-8
2	ПР-3. Самостійно ставити перед собою і виконувати (розв'язувати) коректні інженерні завдання (задачі) різного ступеня складності,	Обговорення під час занять, розрахунково-	Лекції, практичні, лабораторні	ЗК-10, ЗК-11, ЗК-12, ЗК-13

144 «Теплоенергетика»	ОПП «Бакалавр» «Теплоенергетика, енергетичний менеджмент, енергоефективні муніципальні, промислові та побутові теплові технології»	Сторінка 2 з 5
--------------------------	---	----------------

	сучасні і з можливістю перспективного розвитку	графічна робота, залік за матеріалами лекцій	заняття	
3	<b>ПР-5.</b> Розробляти проектну та технічну документацію, розраховувати принципи теплові схеми, виконувати теплові, гідравлічні та механічні розрахунки теплотехнологій	Обговорення під час занять, РГР, 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, РГР, залік за матеріалами лекцій	Лекції, практичні заняття	ФК-14, ФК-15

#### 16) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсова робота/ курсний проект/ РГР/ контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумко- вого контролю
20	20	10-	РГР	40	залік
<b>Сума годин:</b>				90	
<b>Загальна кількість кредитів ECTS</b>				3	
<b>Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:</b>				50 (1,7)	

#### 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. Нормативні документи щодо проектування і експлуатації систем газопостачання. Основні фізико-хімічні властивості газового палива. Склад природного газу. Горючі і негорючі компоненти. Основні характеристики природного газу. **Тема 2.**

**Тема 2. 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 3. Газорозподільні мережі, матеріали і обладнання.** Одно- і багатоступінчасті системи газопостачання і схеми газових мереж. Основні правила прокладання газопроводів різних тисків.. Поліетиленові і сталеві газопроводи. Переваги і недоліки. Арматура і устаткування газопроводів Газові колодязі. Види зварювання і з'єднання газопроводів. Фітинги з поліетиленових труб. Експлуатація системи газопостачання. Випробування газопроводів і приймання в їх експлуатацію. Виявлення і ліквідація витікання газу.

**Тема 4. 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. Оптимізація та підвищення надійності газових мереж. Захист від корозії. Основні поняття, критерії і шляхи підвищення надійності газопостачання. Захист газопроводів від корозії.

**Тема 5. Газорегуляторні пункти і установки.** Газорегуляторні пункти (ГРП), призначення,

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

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 6. Дворові і внутрішньобудинкові газопроводи.** Побутові газові прилади. Основні характеристики, конструктивні особливості, параметри роботи побутових газових приладів. Правила встановлення, технічне обслуговування побутових газових приладів. Димові та вентиляційні канали. Вимоги щодо влаштування. Основи вибору та розрахунку. Газосигналізатори і газоаналізатори. Лічильники природного газу. Визначення розрахункових витрат газу в залежності від типу встановленого газовикористовуючого обладнання. Правила трасування дворових і внутрішньобудинкових газопроводів. Гідравлічний розрахунок внутрішньобудинкових мереж.

**Тема 7. 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 8. Газовикористовуюче обладнання промислових підприємств.** Технологічні газовикористовуючі установки. Видалення продуктів спалювання газу від промислових агрегатів та заходи з енергозбереження. Газові пальники і їх основні характеристики. Класифікація газових пальників. Типи пристроїв газопальників, конструктивні особливості, сфера застосування. Основи розрахунку і проектування газових пальників.

**Тема 9. Виконання газонебезпечних робіт. Особливості експлуатації промислових систем газопостачання в зимовий період.** Класифікація газонебезпечних робіт. Документація, що оформлюється при виконанні газонебезпечних і аварійних робіт. 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 10. 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 мережевих 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.

**Заняття 6.** Розрахунок та підбір обладнання головного газорегуляторного пункту підприємства

**Заняття 7.** Проектування системи газопостачання промислового підприємства. Вибір та обґрунтування схеми газопостачання підприємства. Проектування та гідравлічний розрахунок міжцехових газопроводів.

**Заняття 8.** Проектування та гідравлічний розрахунок внутрішньоцехових газопроводів. Проектування обв'язувальних газопроводів та газопроводів безпеки.

**Заняття 9.** Проектування газопостачання промислової печі. Розрахунок і вибір газопальникового пристрою промислової печі або теплогенератора.

#### **Заняття 10**

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

#### **Лабораторні:**

**Заняття 1.** Ознайомлення з обладнанням ГРП (ГРУ).

**Заняття 2.** Ознайомлення з конструкцією й налаштування регуляторів тиску газу й запобіжних пристроїв.

**Заняття 3.** Випробовування внутрішньобудинкових газопроводів на міцність і щільність.

**Заняття 4.** Ознайомлення з обладнанням вузлів обліку газу. Перевірка технічного стану вузлів обліку

144 «Теплоенергетика»	ОПП «Бакалавр» «Теплоенергетика, енергетичний менеджмент, енергоєфективні муніципальні, промислові та побутові теплові технології»	Сторінка 4 з 5
--------------------------	---	----------------

газу

**Заняття 5.** Організація пуску газу в газорегуляторні пункти та житлові будинки.

**Розрахунково-графічна робота.**

Тематика: «Газопостачання населеного пункту».

**Зміст РГР:**

Пояснювальна записка містить:

Вихідні дані

1. Визначення теплоти згоряння і густини газу
2. Визначення річних витрат газу по населеному пункту
3. Визначення годинних витрат газу
4. Трасування мережі газопостачання середнього тиску
5. Проектування системи газопостачання житлового будинку
  - 5.1. Вибір побутових газових приладів
  - 5.2. Вимоги до встановлення побутових газових приладів
  - 5.3. Трасування системи газопостачання житлового будинку
  - 5.4. Гідравлічний розрахунок внутрішньобудинкової системи газопостачання
  - 5.5. Видалення продуктів спалювання природного газу

Список використаної літератури

Графічна частина на аркушах А3, містить:

- генплан населеного пункту з трасуванням мережі середнього тиску;
- розрахункову схему мережі середнього тиску;
- план кварталу з трасуванням системи газопостачання низького тиску;
- план типового поверху з трасуванням будинкової системи газопостачання;
- аксонометричну схему системи газопостачання низького тиску.

**18) Основна література:**

1. Ткаченко В.А., Скляренко О.М. Газопостачання: підручник. – К.: ІВНВКП «Укрґеліотех», 2012. – 588 с.
2. Снін 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.

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

16. Гончарук М. І., Середюк М. Д., Шелудченко В. І. Довідник з газопостачання населених пунктів України.  
- Івано-Франківськ.: Сімик, 2006.- 1313 с.

<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-7	ПР-2, ПР-7	
15	15	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 розрахунково-графічна 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>				