

«Затверджую»

Завідувач кафедри

  
/Предун К.М./  
«30» серпня 2022 р.

Розробник силабуса

  
/Предун К.М./



## СИЛАБУС

### Технології одержання, переробки та галузі використання біогазу та його похідних

(назва освітньої компоненти (дисципліни))

1) Шифр за освітньою програмою: ВК 6/ ВК 1
2) Навчальний рік: 2022/2023
3) Освітній рівень: другий рівень вищої освіти (магістр)
4) Форма навчання: денна
5) Галузь знань: 19 «Архітектура та будівництво»
6) Спеціальність, назва освітньої програми: 192 «Будівництво та цивільна інженерія», освітньо-професійна/ освітньо-наукова програма «Теплогазопостачання і вентиляція»
8) Статус освітньої компоненти: вибіркова
9) Семестр: 2
11) Контактні дані викладача: д.е.н., професор Предун Костянтин Миронович, predun_km@knuba.edu.ua. 044-245-48-33, <a href="http://www.knuba.edu.ua/?page_id=46660">http://www.knuba.edu.ua/?page_id=46660</a>
12) Мова викладання: українська
13) Пререквізити: «Фізика», «Хімія», «Опалення», «Вентиляція промислових будівель і споруд», «Гаряче водопостачання», «Вентиляція», «Теплопостачання», «Теплогенеруючі установки», «Основи енергоефективності та енергозбереження систем ТГПіВ», «Газопостачання», «Промислове газопостачання»
14) Мета курсу: вивчення вимог чинних в Україні нормативно-правових актів щодо отримання, використання альтернативних палив для потреб житлово-комунального господарства та енергетики; ознайомлення з технологіями видобування, очищення, транспортування та використання альтернативних палив; еколого-економічне порівняння альтернативних і традиційних палив; теоретичні та практичні аспекти очищення отриманих біогазів, розподілу їх на корисні складові з подальшим використанням в різноманітних галузях економіки тощо.

15) Результати навчання:				
№	Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на компетентності
1	РН03. Проводити технічну експертизу проектів об'єктів будівництва та цивільної інженерії, технологій та систем теплогазопостачання та вентиляції, здійснюючи контроль відповідності проектів і технічної документації, завданням на проектування, технічним умовам та іншим чинним нормативно-правовим документам.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, РГР	Лекції, практичні заняття	ЗК 05 ФК 04
2	РН04. Здійснювати експлуатацію, утримання та контроль якості зведення об'єктів будівництва та	Обговорення під час занять,	Лекції, практичні	ЗК 05 ФК 04

	цивільної інженерії.	тематичне дослідження, РГР	заняття	ФК 07
3	<b>РН05.</b> Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, РГР	Лекції, практичні заняття	ЗК 02 ФК 07 ФК 10
4	<b>РН07.</b> Розробляти заходи з охорони праці та навколишнього середовища при проведенні досліджень та у виробничій діяльності.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, РГР	Лекції, практичні заняття	ЗК 03 ЗК 06 ФК 04
5	<b>РН09.</b> Підбирати сучасні матеріали, технології і методи виконання процесу будівельно-монтажного виробництва, враховуючи архітектурно-планувальну, конструктивну частину проекту та базу будівельної організації.	Обговорення під час занять, тематичне дослідження, РГР	Лекції, практичні заняття	ЗК 03 ЗК 04 ФК02

#### 16) Структура курсу:

Лекції, год.	Практичні заняття, год.	Лабораторні заняття, год.	Курсова робота/ курсний проєкт/ РГР/ контрольна робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумко- вого контролю
16	14	-	РГР	60	залік
<b>Сума годин:</b>				90	
<b>Загальна кількість кредитів ECTS</b>				3	
<b>Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:</b>				30 (1,0)	

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

##### Лекції:

**Тема 1.** Вимоги чинного законодавства, нормативно-технічних документів України тощо щодо отримання та використання альтернативних палив в житлово-комунальному господарстві, енергетиці держави. Правові основи поводження з відходами та утилізації біогазів.

**Тема 2.** Види біогазів та способи їх утворення: біогаз сільгоспвідходів, біогаз полігонів (звалищ) твердих побутових відходів, біогаз харчових відходів, генераторний газ. Етапи та особливості анаеробного бродіння органічних відходів.

**Тема 3.** Світова практика одержання та утилізації біогазів. Методи та засоби оцінки потенціалу утворення звалищного газу.

**Тема 4.** Сучасний стан та потенціал використання біогазу в Україні. Економічний та екологічний аспекти.

**Тема 5.** Основи проектування систем збору та утилізації звалищного газу полігонів твердих побутових відходів.

**Тема 6.** Теоретичні засади очищення біогазу та розділення на корисні складові.

**Тема 7.** Біометан як замітник природного газу. Способи зберігання, транспортування та використання біометану в зрідженому та стисненому станах.

**Тема 8.** Вуглекислота. Способи отримання та використання.

##### Практичні:

**Заняття 1.** Вимоги нормативних документів щодо отримання та використання біогазу в житлово-комунальному господарстві та енергетиці.

**Заняття 2.** Типові технічні рішення видобування та переробки звалищного газу полігонів ТПВ.

**Заняття 3.** Проектування та розміщення видобувних свердловин, трубопроводів системи збору біогазу. Опитувальний лист для оцінки потенціалу відходів по біогазу.

**Заняття 4.** Амінова абсорбція кислих складових біогазу.

**Заняття 5.** Розрахунок продуктивності біогазу за допомогою системи GMI (SCSEngineers).

**Заняття 6.** Програмні комплекси математичного моделювання. ГазКондНафта, Hysis.

**Заняття 7.** Портативні газоаналізатори метану та вуглекислого газу. Конструкція, принцип дії, область застосування.

##### Розрахунково-графічна робота

1. Видача завдання до виконання РГР.

2. Визначення фізико-хімічних властивостей газових сумішей при відомому їх складі: природного та біогазу.

3. Розрахунок продуктивності по біогазу полігону твердих побутових відходів.

4. Вибір і обґрунтування способу утилізації отриманого біогазу.
5. Еколого-економічне порівняння використання природного і біогазу для потреб енергопостачання населеного пункту.
6. Проектування системи збору, очищення, транспортування та використання біогазу, отриманого на полігоні твердих побутових відходів.
7. Список використаних джерел

**Самостійна робота студента:**

Опрацювання лекційного матеріалу, матеріалу практичних занять, виконання та захист РГР, підготовка до заліку.

**18) Основна література:**

1. Клименко А.П. Сжиженные углеводородные газы. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Гостехиздат, 1974. – 367 с.
2. Клименко А.П. Разделение природных и углеводородных газов. – К.: Техника, 1964. – 377 с.
3. П'ятничко О.І., Жук Г.В., Гриценко А.В. та інші. Досвід утилізації звалищного газу в енергетичних установках в Україні: Монографія. – К.: Аграр Медіа Груп, 2015. – 126 с.
4. Крушневич Т.К., Пятничко А.И. Извлечение метана из биогаза полигонов и подача его в магистральный газопровод // Технические газы. – 2006. – №3. – С41-44.
5. Пятничко А.И., Иванов Ю.В., Жук Г.В., Будняк С.В. Абсорбционное извлечения метана и диоксида углерода из биогаза. // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2012. - №1. – с.4-10.
6. Иванов Ю.В., Пятничко А.И., Жук Г.В., Онопа Л.Р., Крушневич С.П., Вербовський О.В. Моделювання процесів вилучення CO<sub>2</sub> та H<sub>2</sub>S з біогазу з використанням амінової та водної абсорбції // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 2018. – №4. – с.11-22
7. Иванов Ю.В., Пятничко А.И., Жук Г.В., Онопа Л.Р. Сравнительный анализ эффективности абсорбционных способов извлечения диоксида углерода из биогаза // Технические газы. – 2019. – №2. – с.27-35
8. Жук Г.В., Предун К.М. Екологічні аспекти використання біогазів полігонів твердих побутових відходів для потреб енергопостачання населених пунктів України // Вентиляція, освітлення та теплогазопостачання: наук.-техн. збірник. – Вип. 26. – К.: КНУБА, 2018. – с.69-74.

**19) Додаткові джерела:**

1. Енергетична стратегія України на період до 2035 р. «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність». – Схвал. розпорядженням КМУ від 18.08.2017 р. №605-р. URL: [http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art\\_id=245234085](http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/publish/article?art_id=245234085)
2. Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання виробництва електроенергії, виробленої з використанням альтернативних джерел енергії». – 1804-VIII. – К.: ВВР, 2017, №4, с.85, стаття 47.
3. Кодекс газотранспортної системи. – Затвердж. Постановою НКРЕКП №2493 від 30.09.2015. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/go/z1378-15>.
4. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. – К.: Мінрегіон України, 2019. – 177 с. URL: <http://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?iddoc=83211>
5. ДБН В.2.5-67:2013. Інженерне обладнання будинків і споруд. Опалення, вентиляція та кондиціонування. – К.: Мінрегіон України, 2013. – 141 с.
6. ДБН В.2.5-20:2018. Газопостачання. – К.: Мінрегіон України, 2019. – 115 с.
7. ДБН В.2.5-77:2014. Котельні. – К.: Мінрегіон України, 2014. – 51 с. URL: <http://online.budstandart.com/ru/catalog/document.html?iddoc=59086>
8. ДБН В.2.4-2-2005. Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування. – К.: Держбуд України, 2005. URL: <http://online.budstandart.com/ua/catalog/document?iddoc=6465#8>
9. ДБН В.2.4-2-2005. Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування. Зміна №1. – К.: Мінрегіон України, 2016. – 17 с. URL: <http://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?iddoc=65198>

**Інформаційні ресурси:**

1. Бібліотека та читальна зала КНУБА, у тому числі її електронний сайт – <http://library.knuba.edu.ua/>.
2. <http://org2.knuba.edu.ua/>
3. Сайт будівельних нормативних документів - <http://www.budinfo.org.ua>, <https://online.budstandart.com>

192 «Будівництво та цивільна інженерія»	ОПП/ОНП «Магістр» «Теплогазопостачання і вентиляція»	Сторінка 4 з 4
--	--	----------------

<b>20) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):</b>				
<b>Форма контролю:</b> Залік				
Поточне оцінювання			Підсумковий контроль	Сума
РН 03, РН 05	РН 04, РН 07	РН 09		
30	20	10	40	
<b>21) Умови допуску до підсумкового контролю:</b> проходження тестової перевірки теоретичних, практичних занять, наявність конспекту лекцій, виконана у повному обсязі та оцінена викладачем РГР				
<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=3836">https://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=3836</a>				