



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора

з навчально-виховної роботи

 Олена ГАВРИШ

30.08. 2024 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Екологічна безпека в газовій промисловості

Освітньо-професійний ступінь	фаховий молодший бакалавр
Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
Спеціальність	192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма	Монтаж, обслуговування устаткування і систем газопостачання
Форма навчання	денна
Загальна кількість годин / кредитів ECTS	90/3
Характеристика навчальної дисципліни	вибіркова
Форма семестрового контролю	Диференційований залік
Мова викладання	українська
Інформація про викладача, контактна інформація	Кошель Н.Ю., тел.0995630554

Силабус розглянуто на засіданні циклової комісії загальноосвітніх дисциплін

Протокол № 1 від 30.08.2024р.

Голова циклової комісії 

Викладач 

1.МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета викладання дисципліни	Ознайомити студентів з основами екологічної безпеки в газовій промисловості, включаючи основні екологічні ризики, методи їхньої мінімізації, законодавче регулювання та новітні екологічні технології.
Завдання вивчення дисципліни	<ol style="list-style-type: none">1. Оволодіння основними знаннями про екологічні аспекти видобутку, транспортування, зберігання та переробки природного газу.2. Розуміння екологічних ризиків і впливу діяльності газової промисловості на атмосферу, ґрунт, водні ресурси та біорізноманіття.3. Засвоєння методів оцінки екологічного стану промислових територій і навколишнього середовища.4. Формування навичок застосування екологічних стандартів і норм у газовій промисловості.5. Розробка практичних рішень для зменшення шкідливих викидів та відходів у процесі видобутку й транспортування газу.6. Оцінка впровадження сучасних технологій очищення, переробки та утилізації відходів газової промисловості.7. Знайомство з міжнародним і національним законодавством у сфері охорони довкілля.8. Формування відповідального ставлення до збереження довкілля та впровадження принципів сталого розвитку в нафтогазовій галузі.

2. КОМПЕТЕНЦІ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Компетентності, яких набувають студенти в процесі вивчення навчальної дисципліни:

Загальні компетентності	ЗК4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК7 Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
Програмні результати навчання:	
Результати навчання	РН7 Аналізувати можливі ризики, виявляти чинники впливу для запобігання нещасним випадкам та аваріям на об'єктах будівництва; володіти основними методами захисту навколишнього середовища від можливих наслідків виробничої діяльності.

3. ПРЕРЕКВІЗИТИ

Передумова для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами «Хімія», «Біологія і екологія», «Природні та штучні гази», «Правознавство», «Економіка галузі і нормування праці».

4. ПОСТРЕКВІЗИТИ

Після набуття теоретичних знань та практичних навичок з дисципліни переходити до вивчення наступних дисциплін:

5. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви змістовних модулів, тем	Всього годин	Аудиторні			
			лекції	лабораторні	практичні, семінарські	самостійна робота
1	2	3	4	5	6	7
	Модуль 1. Вступ до екологічної безпеки в газовій промисловості	22	12		-	10
1	Тема 1. Вступ до курсу та огляд основних понять екологічної безпеки	4	2			2
2	Тема 2. Вплив газової промисловості на довкілля	6	4			2
3.	Тема 3. Основні джерела забруднення та їхнє управління	6	4			2
4.	Тема 4. Законодавство та нормативи екологічної безпеки в газовій промисловості	6	2			4

	Модуль 2. Управління екологічною безпекою	30	14	-	2	14
5.	Тема 5. Оцінка екологічних ризиків і їхнє управління	10	4		2	4
6.	Тема 6. Промисловий екологічний аудит	6	4	-	-	2
7.	Тема 7. Екологічний моніторинг в газовій галузі	6	2	-	-	4
8.	Тема 8. Система екологічного менеджменту	8	4	-	-	4
	Модуль 3. Технології зменшення впливу газової промисловості на довкілля	38	18	-	4	16
9.	Тема 9. Технології очищення та утилізації відходів	10	4	-	-	6
10.	Тема 10. Екологічні аспекти буріння свердловин та видобутку газу	10	4	-	2	4
11.	Тема 11. Управління викидами парникових газів у газовій промисловості	8	6	-	-	2
12.	Тема 12. Відновлювані джерела енергії та декарбонізація	10	4	-	2	4
	Всього	90	44	-	6	40

6. ТЕМИ ТА ПЛАН ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Модуль 1	
1	Тема 1. Вступ 1. Мета, завдання та структура курсу. 2. Визначення та значення екологічної безпеки 3. Основні екологічні виклики газової промисловості. 4. Міжнародний контекст: угоди та стандарти.	2

2	<p>Тема 2. Вплив газової промисловості на довкілля</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основні джерела впливу газової промисловості на екосистеми. 2. Забруднення атмосфери: викиди парникових газів та їхній вплив на зміни клімату. 3. Вплив на водні ресурси та ґрунти: стоки, розливи, деградація земель. 4. Наслідки для біорізноманіття та екосистем 	4
3	<p>Тема 3. Основні джерела забруднення та їхнє управління</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Класифікація джерел забруднення в газовій промисловості (точкові, дифузні) 2. Основні забруднювачі: <ul style="list-style-type: none"> - парникові гази (метан, вуглекислий газ); - забруднення води та ґрунтів (нафтопродукти, хімічні агенти) 3. Технології зменшення шкідливих викидів та утилізація відходів. 4. Управління джерелами забруднення: моніторинг, контроль та сучасні екологічні практики. 	4
4	<p>Тема 4. Законодавство та нормативи екологічної безпеки в газовій промисловості</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основи екологічного законодавства України: закони, підзаконні акти, стандарти. 2. Міжнародні екологічні угоди та їхнє застосування в газовій галузі: <ul style="list-style-type: none"> - Кріотський протокол; - Паризька угода. 3. Стандарти ISO для екологічного менеджменту. 4. Екологічний аудит та відповідальність за порушення нормативів. 	2
Модуль 2		
5.	<p>Тема 5. Оцінка екологічних ризиків і їхнє управління</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Поняття екологічного ризику: класифікація та основні джерела в газовій промисловості. 2. Методи оцінки екологічних ризиків: <ul style="list-style-type: none"> - якісний та кількісний підходи; - використання екологічних індикаторів. 3. Інструменти управління екологічними ризиками: <ul style="list-style-type: none"> - планування запобіжних заходів; - розробка систем швидкого реагування. 4. Приклади впровадження ефективного управління ризиками в газовій галузі. 	4

6.	Тема 6. Промисловий екологічний аудит 1. Поняття та завдання промислового екологічного аудиту. 2. Етапи проведення екологічного аудиту: а) підготовка та планування; б) збір даних та оцінка впливу; в) підготовка звіту та рекомендацій. 3. Інструменти та методи екологічного аудиту. 4. Роль екологічного аудиту у забезпеченні сталого розвитку газової промисловості.	4
7.	Тема 7. Екологічний моніторинг в газовій галузі 1. Визначення та завдання екологічного моніторингу. 2. Системи моніторингу. 3. Методи та технології моніторингу . 4. Роль екологічного моніторингу у запобіганні та мінімізації впливу на довкілля.	2
8.	Тема 8. Система екологічного менеджменту 1. Визначення та основні принципи екологічного менеджменту (EMS). 2. Стандарти екологічного менеджменту. 3. Структура та етапи впровадження системи екологічного менеджменту на підприємстві. 4. Оцінка ефективності EMS: моніторинг, аудит, коригувальні заходи. 5. Роль екологічного менеджменту у сталому розвитку газової промисловості.	4
Модуль 3		
9.	Тема 9. Технології очищення та утилізації відходів 1. Класифікація відходів газової промисловості. 2. Технології очищення відходів. 3. Методи утилізації відходів: - Регенерація та переробка відходів (перетворення на енергію, вторинне використання) - Безпечне захоронення та знешкодження відходів. 4. Інноваційні технології : - використання нових матеріалів і методів для зменшення відходів; - технології замкненого циклу. 5. Роль очищення та утилізації відходів у зниженні екологічного впливу газової промисловості.	4

10.	<p>Тема 10. Екологічні аспекти буріння свердловин та видобутку газу.</p> <p>1. Загальні екологічні впливи буріння та видобутку газу.</p> <p>2. Етапи буріння та видобутку газу і їхній вплив на довкілля:</p> <p>3. Методи зменшення екологічного впливу:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технології для запобігання витокам (закриті системи, герметичні технології); - використання біоремедіації та інших методів для очищення забруднених територій; - впровадження систем контролю та моніторингу забруднень. <p>4. Роль екологічного менеджменту в бурінні та видобутку газу:</p>	4
	<ul style="list-style-type: none"> - Розробка екологічних планів на етапі проектування та експлуатації. - Впровадження технологій, що знижують ризики забруднення. <p>5. Міжнародний досвід та стандарти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приклади екологічних практик у видобутку газу в різних країнах; - Стандарти ISO 14001 та інші вимоги для буріння та видобутку газу. 	

11.	<p>Тема 11. Управління викидами парникових газів у газовій промисловості.</p> <p>1. Поняття парникових газів і їхній вплив на клімат:</p> <p>2. Джерела викидів парникових газів у газовій промисловості:</p> <p>3. Методи та технології зменшення викидів парникових газів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Впровадження систем моніторингу та контролю за викидами. • Технології уловлювання та зберігання CO₂ (CCS). • Перехід на альтернативні джерела енергії та покращення енергоефективності. • Мінімізація витоків метану через модернізацію обладнання та використання герметичних систем. <p>4. Міжнародні ініціативи та законодавство щодо викидів парникових газів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Паризька угода та інші глобальні угоди. • Національні нормативи та екологічні стандарти (ISO 14001, викиди CO₂, звітність). • Механізми торгівлі викидами та їхній вплив на газову промисловість. <p>5. Інновації та майбутні перспективи в управлінні викидами парникових газів:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Розвиток нових технологій для зниження викидів. • Стратегії сталого розвитку для газової промисловості. 	6
12.	<p>Тема 12. Відновлювані джерела енергії та декарбонізація</p> <p>1. Поняття декарбонізації та її важливість для газової промисловості:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Визначення декарбонізації та її вплив на зменшення викидів парникових газів. • Роль декарбонізації в досягненні кліматичних цілей та сталого розвитку. 	4

	<p>2. Відновлювані джерела енергії:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Огляд основних відновлюваних джерел енергії: сонячна, вітрова, геотермальна, гідроенергія. • Інтеграція відновлюваних джерел енергії у газову промисловість: комбіноване використання з природним газом. <p>3. Технології та стратегії декарбонізації в газовій промисловості:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Використання біогазу та водню як альтернативи традиційним викопним джерелам енергії. • Технології уловлювання та зберігання вуглецю (CCS). • Енергоефективність у виробничих процесах та зменшення викидів через модернізацію. <p>4. Інноваційні підходи до декарбонізації:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перехід на низьковуглецеві технології: відновлювані джерела, водневі технології, електрифікація. • Підтримка і розвиток зеленої енергетики в контексті енергетичної трансформації. <p>5. Міжнародні ініціативи та законодавство щодо декарбонізації:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Паризька угода, Європейський зелений курс та їхній вплив на газову промисловість. • Стандарти та регуляції, які стимулюють використання відновлюваних джерел енергії. 	
Разом		44

7. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Оцінка потенційних екологічних ризиків на прикладі конкретного газовидобувного підприємства або процесу.	2
2	Складання плану мінімізації впливу бурових робіт на довкілля з урахуванням специфіки місцевих екосистем	2
3	Індивідуальний проект: «Система поводження з відходами для умовного газодобувного підприємства»	2
Разом		6

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Вид навчальної діяльності	Форма контролю	Кількість годин
1.	Вступ до курсу та огляд основних понять екологічної безпеки			2
2.	Вплив газової промисловості на довкілля	написання рефератів	захист рефератів	2
3.	Основні джерела забруднення та їхнє управління	Складання порівняльної таблиці: «Джерела забруднення в газовій промисловості та технології їх усунення»	Перевірка таблиць, обговорення результатів роботи студента в індивідуальному форматі	2
4.	Законодавство та нормативи екологічної безпеки в газовій промисловості	Аналіз чинного законодавства щодо екологічної безпеки в газовій промисловості. Порівняння національних нормативів з міжнародними стандартами, вказати на ключові відмінності чи проблеми.	Тестування на знання основних міжнародних та національних екологічних нормативів.	4
5.	Оцінка екологічних ризиків і їхнє управління	Порівняння різних методів оцінки екологічних ризиків. Розробка плану моніторингу екологічних ризиків для конкретного етапу роботи газової промисловості (наприклад, буріння або транспортування газу)	Контрольна робота «Коротке есе з критичним аналізом методів управління екологічними ризиками». Перевірка розроблених	4

			студентами планів моніторингу екологічних ризиків	2
6.	Промисловий екологічний аудит	Розробка студентами умовного звіту із промислового екологічного аудиту.	Оцінювання шаблонів аудиторських звітів студентів. Тестування з перевірки знань стандартів і процедур екологічного аудиту	
7.	Екологічний моніторинг в газовій галузі	Дослідження ролі екологічного моніторингу на підприємствах газової промисловості. Складання плану екологічного моніторингу для газовидобувної компанії, враховуючи різні етапи виробничого процесу.	Оцінка створених планів екологічного моніторингу	4
8.	Система екологічного менеджменту	Підготувати презентацію про основні елементи екологічного менеджменту в газовій промисловості	Захист підготовлених презентацій	4

9.	Технології очищення та утилізації відходів	Порівняння традиційних та інноваційних методів очищення викидів у газовій промисловості. Розробка пропозицій щодо покращення системи утилізації відходів на підприємствах газової промисловості.	Перевірка письмових звітів	6
10.	Екологічні аспекти буріння свердловин та видобутку газу.	Написання рефератів щодо екологічних ризиків на етапі буріння свердловин та методів мінімізації екологічного впливу буріння та видобутку газу. Розробка карти ризиків для певного етапу видобутку газу з урахуванням екологічних факторів.	Перевірка рефератів, розроблених студентами карт ризиків на логічність та реалістичність	4
11.	Управління викидами парникових газів у газовій промисловості.	Вивчити та описати сучасні технології для скорочення викидів метану та CO ₂ у газовій промисловості. Розробити план управління викидами парникових газів для умовного підприємства.	Тестування або невеликий опитувальник для перевірки базових знань з теми. Оцінювання розроблених студентами планів щодо управління викидами CH ₄ та CO ₂ .	2

12.	Відновлювані джерела енергії та декарбонізація	Переваги і недоліки інтеграції відновлюваних джерел енергії на газовидобувних підприємствах. Розробка пропозицій щодо використання водню чи біогазу замість природного газу для зниження викидів парникових газів.	Тестування базових знань про типи відновлюваних джерел енергії та їх застосування; написання короткого есе на тему перспектив використання відновлюваних джерел енергії	4
-----	--	--	---	---

9. ВИДИ КОНТРОЛЮ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Види контролю:

- **Поточний** (усне опитування, письмовий виклад матеріалу, бесіда, доповіді, реферати, повідомлення на задану тему)
- **Модульний** (контрольна робота у формі різнорівневих завдань).
- **Підсумковий** (залік).

10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ

Оцінювання знань студентів з дисципліни «Природні та штучні гази» здійснюється за національною чотирибальною шкалою.

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно» («5»)	Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких навчальний матеріал відтворюється у повному обсязі, відповідь правильна, обґрунтована, логічна, містить аналіз і систематизацію, зроблені аргументовані висновки. Студент активно працює протягом усього курсу і показує при цьому глибоке оволодіння лекційним матеріалом, здатний висловити власне ставлення до альтернативних міркувань з конкретної проблеми, проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал. Практичне завдання виконане правильно, як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом.

<p>«Добре» («4»)</p>	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюється значна частина навчального матеріалу. Студент виявляє знання і розуміння основних положень з навчальної дисципліни, певною мірою може аналізувати матеріал, порівнювати та робити висновки. Студент активно працює протягом усього курсу, питання висвітлює повно, його відповіді завершені висновками, виявляє вміння аналізувати факти й події, а також виконувати навчальні завдання. Має місце недостатня аргументованість при викладенні матеріалу, нечітко виражене ставлення студента до фактів.</p>
<p>«Задовільно» («3»)</p>	<p>Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюються основні положення навчального матеріалу на рівні запам'ятовування без достатнього розуміння; студент у цілому оволодів суттю питань з даної теми, виявляє знання лекційного матеріалу, навчальної літератури, намагається аналізувати факти, події, робити висновки, але на заняттях поводить себе пасивно, відповідає лише за викликом викладача. Дає не повні відповіді на заняттях.</p>
<p>«Незадовільно» («2»)</p>	<p>Оцінюється завдання, що не виконане, або містить відповіді на рівні елементарного відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, фрагментів навчального матеріалу. Студент виявив неспроможність висвітлити питання чи питання висвітлені неправильно, безсистемно, з грубими помилками, відсутні розуміння основної суті питань, висновки, узагальнення. У відповідях та практичному завданні допущенні суттєві помилки.</p>

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

ОСНОВНА

- [1]. Бондаренко В.І. Екологічна безпека нафтогазової галузі. – Київ: Видавництво «наука і техніка», 2021
- [2]. Гаврилюк В.М. Основи екологічного менеджменту та моніторингу в газовій промисловості. Харків: Видавництво ХНУ, 2020

- [3]. Євдокимов І.В. Технології очищення та утилізації відходів у газовій промисловості.- Львів: Політехніка, 2019
- [4]. Геєць В.М. Екологічна оцінка та управління ризиками у нафтогазовій промисловості. – Одеса: ОНУ, 2022

ДОДАТКОВА

- [5]. ISO 14001:2015. Environmental Management Systems – Requirements with Guidance for Use. Офіційний документ міжнародного стандарту для впровадження систем екологічного менеджменту.
- [6]. UNEP (Програма ООН з навколишнього середовища). Global Methane Assessment: Benefits and Costs of Mitigating Methane Emissions. – 2021. Актуальний звіт щодо зменшення викидів метану в газовій промисловості.
- [7]. Міжнародна енергетична агенція (IEA). The Role of Gas in Today's Energy Transition. – 2020. Аналітичний документ про роль природного газу у декарбонізації.
- [8]. Environmental Protection Agency (EPA). Technologies for Gas Emission Reduction. Практичний посібник із технологій зменшення викидів парникових газів.

12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського <https://www.nbuv.gov.ua>. Доступ до великої бази електронних публікацій на тему екології та енергетики.
2. Українська асоціація відновлюваної енергетики <https://uare.com.ua>
Матеріали про сучасні тенденції у відновлюваній енергетиці.
3. Держгеонадра України <https://geo.gov.ua> Інформація про законодавство та екологічні аспекти видобутку газу.

Міжнародні ресурси:

4. International Energy Agency (IEA) <https://www.iea.org> Актуальні аналітичні звіти та публікації про вплив газової промисловості на довкілля.

5. United Nations Environment Programme (UNEP) <https://www.unep.org>
Матеріали щодо екологічного моніторингу, управління ризиками та декарбонізації.

6. World Bank Group – Climate Change
<https://www.worldbank.org/en/topic/climatechange> Дослідження про зміни клімату та стратегії екологічної безпеки в енергетиці.

7. Environmental Protection Agency (EPA) <https://www.epa.gov> Практичні матеріали та рекомендації для зменшення екологічного впливу газової промисловості.

13. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вимоги до студентів

Відвідування занять: Студенти повинні регулярно відвідувати лекції та практичні заняття. Пропуски більше ніж 20% занять без поважних причин можуть бути підставою для недопуску студента до написання модульної контрольної роботи.

Активна участь: Заохочується активна участь у дискусіях, обговореннях, диспутах.

Самостійна робота: Студенти зобов'язані самостійно опрацювати додаткову літературу, що рекомендується для курсу, та виконати всі домашні й практичні завдання.

Оцінювання

Модульні контрольні роботи: Проводяться після завершення кожного модуля. Кожна робота охоплює теоретичні знання і розуміння студентами практичних питань.

Практичні роботи та проекти: Включають аналіз екологічних ситуацій, оцінку ризиків, екологічний аудит та розробку планів екологічної безпеки.

Фінальний залік: Складається з тестових питань та аналізу практичних кейсів, що охоплюють увесь курс.

Політика академічної доброчесності

Самостійність у виконанні робіт: Плагіат, списування або використання недозволених джерел під час контрольних робіт та заліку заборонені. Всі порушення призведуть до анулювання оцінки за відповідне завдання з можливим подальшим дисциплінарним впливом.

Співпраця та групова робота: Дозволяється лише в рамках окремих завдань, що вказані як групова робота. Усі інші завдання повинні виконуватися індивідуально.

Дедлайни та виконання завдань

Дотримання термінів: Всі завдання повинні бути виконані вчасно. Завдання, здані із запізненням, будуть прийматися лише за наявності поважної причини або за попереднім погодженням з викладачем.

Можливість перездачі: Для студентів, які пропустили завдання або не склали його з поважної причини, надається можливість перездачі, але не пізніше, ніж через тиждень після початкового дедлайну.

Комунікація та консультації

Консультації: Викладач доступний для консультацій у визначені години або за попереднім узгодженням. Студентам рекомендується звертатися з питаннями щодо матеріалу, додаткових ресурсів або уточненнями завдань.

Електронна комунікація: Всі повідомлення та матеріали курсу будуть надсилатися через офіційні канали (електронна пошта або навчальна платформа). Студенти повинні регулярно перевіряти ці канали, щоб бути в курсі важливих оновлень.

Додаткові ресурси

Заохочується використання студентами додаткових ресурсів, таких як наукові статті, рекомендації з екологічного законодавства, стандарти екологічної безпеки, а також матеріали, надані викладачем для розширення знань і кращого розуміння дисципліни.