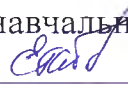


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора
з навчально-виховної роботи
 Олена ГАВРИШ
„30” 08 _____ 2024 р.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Сучасні методи обстеження та відновлення інженерних мереж

для студентів освітньо-професійної програми **Монтаж, обслуговування
устаткування і систем газопостачання**

спеціальності **192 Будівництво та цивільна інженерія**

Освітньо- професійний ступінь - **фаховий молодший бакалавр**

Обсяг дисципліни в кредитах ЄКТС - **3**

Розробник - **КОШЕЛЬ Наталія викладач**

Програму розглянуто і схвалено цикловою комісією спеціальності Будівництво
та цивільна інженерія

Протокол № 1 від 30 серпня 2024 р.

Голова циклової комісії



Василь ФЕНЕНКО

Опис навчальної дисципліни

№	Назва	
1	Освітньо-професійна програма	Монтаж, обслуговування устаткування і систем газопостачання
2	Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
3	Освітньо-професійний ступінь	Фаховий молодший бакалавр
4	Шифр і назва спеціальності	192 Будівництво та цивільна інженерія
5	Статус навчальної дисципліни	вибіркова
6	Семестр(семестри)	VII семестр (БСО)
7	Загальна кількість годин(кредитів ЄКТС)	90 годин (3 кредита)
8	Аудиторні заняття в тому числі: лекції практичні	40 34 6
9	Форма семестрового контролю	диференційований залік
10	Мова викладання	українська
11	Самостійна робота студента	50

Мета і завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни	Надати студентам теоретичні знання та практичні навички з використання сучасних методів і технологій для обстеження та діагностики газопроводів з метою забезпечення безпеки та безперебійної роботи систем газопостачання.
Завдання вивчення дисципліни	- вивчення принципів діагностування систем газопостачання; - ознайомлення із сучасним обладнанням для виявлення витоків газу; з новими технологіями по ремонту зовнішніх газопроводів та газового обладнання, устаткування; - поглиблення раніше набутих знань.

Компетентності та результати навчання

Загальні компетентності	ЗК 8 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	<p>ФК1 Здатність визначати сутність технічних проблем, які виникають під час професійної діяльності та приймати рішення щодо їх усунення.</p> <p>ФК2 Вміння вирішувати поставлені задачі при проектуванні, будівництві, монтажі та експлуатації систем газопостачання користуючись нормативною, технічною і довідковою літературою, з дотриманням вимог ДБН, ДСТУ та заходів з охорони праці</p> <p>ФК8 Здатність використовувати знання, уміння і навички щодо організації безпечної експлуатації систем газопостачання.</p> <p>ФК9 Здатність використовувати знання, уміння і навички щодо проведення ремонтних робіт на діючих системах газопостачання.</p> <p>ФК12 Здатність планувати та реалізовувати заходи з обслуговування діючих систем газопостачання</p> <p>ФК15 Здатність аналізувати проблеми, пов'язані з впливом технічного прогресу на розвиток сучасної цивілізації</p>
Програмні результати навчання	<p>ПРН 6 Виконувати завдання з розробки та оптимізації технологічних процесів щодо безпечної експлуатації газових об'єктів.</p> <p>ПРН 8 Уміння виконувати будівельно-монтажні роботи систем газопостачання з впровадженням новітніх технологій та дотриманням вимог охорони праці.</p> <p>ПРН 14 Освоєння і впровадження новітніх технологій в газовому господарстві.</p> <p>ПРН 20 Виконувати задачі з визначення технічного стану підземних, надземних, наземних та внутрішніх газопроводів.</p>

Пререквізити

Передумова для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами « Технологія і організація будівельно-монтажних і ремонтних робіт в газовому господарстві», «Експлуатація інженерних мереж та газового устаткування»

Постреквізити

Після набуття теоретичних знань та практичних навичок з дисципліни використовувати їх при написанні та захисту кваліфікаційної роботи-дипломного проекту

Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно» («5»)	<p>Студент демонструє глибокі теоретичні знання та практичні навички щодо діагностики та ремонту систем газопостачання, а також вміє застосовувати їх на практиці. Зокрема, він повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none">-Принципи та методи неруйнівного контролю систем газопостачання;-Види дефектів газопроводів та арматури (корозія, тріщини, витоки);-Робота з сучасним обладнанням для діагностики систем газопостачання- Різні види ремонту газопроводів (локальний, аварійний, плановий);-Знання сучасних матеріалів та технологій для ремонту та заміни пошкоджених ділянок трубопроводів. <p>Практичні навички: Чітке розуміння послідовності дій під час обстеження та ремонту систем газопостачання.</p>
«Добре» («4»)	<p>Студент має достатні знання та вміння, хоча іноді можуть виникати незначні помилки або невпевненість у певних темах. Студент повинен знати:</p> <ul style="list-style-type: none">-Основні принципи діагностики та види дефектів газопроводів.-Види обладнання для діагностики і основні способи його використання.- Основні нормативні документи і правила безпеки.- Знати основні методи неруйнівного контролю, але можливі деякі прогалини в детальному розумінні або застосуванні.-Здатність використовувати діагностичне обладнання, але з можливими труднощами при роботі зі складними інструментами або програмами.

	<p>- Основні методи ремонту та матеріалів, однак можуть виникати проблеми з вибором найкращих рішень у складних випадках.</p> <p>Практичні навички: Впевнене, але не завжди досконале виконання практичних завдань з діагностики та ремонту.</p>
«Задовільно» («3»)	<p>Студент має базові знання і навички, але демонструє суттєві недоліки або прогалини в розумінні певних тем:</p> <p>-Загальне розуміння принципів роботи систем газопостачання та видів дефектів, але без глибокого аналізу або детального розуміння.</p> <p>-Загальне уявлення про методи діагностики та види обладнання, але можуть виникати труднощі з використанням специфічних технологій або приладів.</p> <p>Розуміння базових кроків ремонту, але може бракувати знань щодо вибору оптимальних матеріалів і технологій.</p> <p>Практичні навички: Низький рівень впевненості у використанні діагностичного обладнання.</p>
«Незадовільно» («2»)	<p>Студент демонструє серйозні прогалини в знаннях і навичках, недостатні для самостійної роботи в сфері діагностики та ремонту систем газопостачання. Можливі відсутність розуміння базових принципів роботи обладнання та суттєві помилки в практичних завданнях.</p>

Тематичний план

№ з/п	Назви змістових модулів, тем	Всього годин	Аудиторні				Самостійна робота
			лекції	практичні	семінарські	лабораторні	
1	2	3	4	5	6	7	8
Модуль 1							
	Вступ	2	2				
1	Тема 1 Діагностика трубопроводів.	6	2	-	-		4
2	Тема 2 Сучасні методи діагностики	2	2	-	-		
3	Тема 3 Прилади для діагностики газопроводів	2	2				
4	Тема 4 Тема Будова, принцип дії приладів	4	2				2
5	Тема 5 Пересувне обладнання для виявлення витоків газу	2	2				

Зміст програми навчальної дисципліни

№ З/П	Номер модуля, теми програми. Тема заняття та його короткий зміст	Кількість годин			Види навчальних занять та методи їх прове- дення	Навчально- методична література, унаочнення, методичні рекоменда- ції, інструк- ційні матері- али, тощо	Самостійне вивчення	Форми конт- ролю
		всього	аудиторні	самостійне ви- вчення				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Вступ	2	2					
	<u>1. Діагностика технічного стану систем газопостачання</u>	46	26	20				
	<u>1.1 Загальні відомості про діагностику</u>	8	4	4				
1	Діагностика трубопроводів 1. Загальні відомості про діагностику трубопроводів. 2. Внутрішньотрубна діагностика.	6	2	4	Лекція пояснення, бесіда	Конспект лекції [1] стор.37-39, 43-47, 26-33 [11] стор 32-45	5. Напрями енергозбереження у житлово-комунальному секторі України [1] стор. 39-43	Бесіда оцінюванням знань
2	Сучасні методи діагностики 1. Акустична діагностика 2. Ультразвукова діагностика 3. Тепловізійна діагностика 4. Радіографічний контроль	2	2		Лекція, пояснення, демонстрація презентація	Конспект лекції		Усне опитування
	<u>1.2 Приладовий контроль за станом газопроводів та газового обладнання</u>	8	6	2				
3	Прилади для діагностики газопроводів 1. Загальні положення про приладову діагностику. 2. Загальні відомості про газоаналізатори	2	2		Лекція, пояснення, демонстрація	[1] стор 134-144		Бесіда з оцінюванням знань

4	Будова, принцип дії приладів 1.Будова, принцип дії приладів для проведення КПО. 2.Будова, принцип дії приладів для корозійного обстеження газопроводів	4	2	2	Лекція, пояснення, демонстрація презентація	[13], [14], [15]	3.Сучасний стан газопроводів в місцевості. 4.Климований та колоподібний зонд. Будова, принцип дії [3] стор 149-150	
5	Пересувне обладнання для виявлення витоків газу 1.Сучасні лазерні лабораторії. 2.Використання роботизованих систем для діагностики газопроводів	2	2		Лекція, пояснення, демонстрація презентація	[3] стор 145-149	Законспектувати	Опитування
	1.3 Технічне обстеження газопроводів	10	4	6				
6	Методи і методики виконання технічного обстеження газопроводів і споруд на них 1. Показники оцінювання технічного стану сталевих підземних газопроводів. 2. Показники оцінювання технічного стану сталевих надземних, наземних газопроводів 3. Показники оцінювання технічного стану ПЕ підземних газопроводів	4	2	2	Лекція бесіда демонстрація	[2] стор 197-203 [3]стор 132-134; 151-166 [5] розділи V-VI [11] розділ IV п4.3	5. Перевірка якості зварювальних стиків [3]стор 165-166	Опитування
7	Виконання технічного обстеження газопроводів методом шурфування 1. Перевірка стану газопроводу шурфовим методом. 2.Послідовність перевірки ізоляційного покриття 3.Обстеження стану металу газопроводів. 4.Оформлення результатів обстеження газопроводу	6	2	4	Лекція Бесіда презентація	[4] стор 203-205 [3] стор -158-165 [5] розділи V-VI [10] розділ IV п4.3	5. Види корозії, що вражають газопроводи 6.Корозійне обстеження газопроводів [4] стор 205-215 , стор 37-38 [3] стор -158-165	

	<u>1.4 Оцінка технічного стану газопроводів та споруд на них</u>	20	12	8				
8	Критерії оцінювання технічного стану газопроводів. 1. Критерії оцінювання герметичності газопроводів. 2. Критерії оцінювання захисного ізоляційного покриття. 3. Критерії оцінювання стану металу труби. 4. Критерії оцінювання якості зварювальних стиків.	6	2	4	Лекція, бесіда, демонстрація	[2] стор 215-220 [3] стор 166 - 180 [5]розділ VII [10] розділ IV п4.3	5. Критерії оцінювання корозійного стану газопроводів. 6.Визначення стану засобів ЕХЗ газопроводів [1] стор 25-30 [3]172-173	Опитування
9	Виконання загальної оцінки технічному стану підземних газопроводів 1. Оцінювання технічного стану сталевих підземних газопроводів 2. Оцінювання технічного стану ПЕ підземних газопроводів 3. Остаточний висновок і пропозиції щодо подальшої експлуатації газопроводів. 4. Оформлення документації за результатами діагностики технічного стану (паспортизації) газопроводів.	2	2		лекція бесіда демонстрація	[4] стор 215-230 [3] стор 1173-176 [5]розділи VII-X, Додаток 15, Додаток 13 [11] розділ IV п4.3		
10	Оцінювання технічного стану надземних, наземних газопроводів 1. Оцінювання технічного стану надземних, наземних газопроводів 2. Оцінювання технічного стану наземних газопроводів 3. Остаточний висновок і пропозиції щодо подальшої експлуатації газопроводів. 4. Оформлення документації за результатами діагностики технічного стану (паспортизації) газопроводів	6	2	4	лекція бесіда демонстрація	[5] розділи VII-X, Додаток 11-12, 15	5.Критерії і порядок оцінки технічного стану газопроводів-вводів [5] Додаток 14-15	

11	Практичне робота №1 « Робота з приладами АНПІ »	2	2	-	Практичне заняття „мозковий штурм” робота в малих групах	Паспорта приладів, [13]		Звіт, відповіді на запитання
12	Практичне робота №2 « Визначення стану ізоляції на газопроводі - вводі »	2	2	-	Практичне заняття „мозковий штурм” робота в малих групах	[2] стор 150-156, Паспорти приладів- [14]		Звіт, відповіді на запитання
13	Практичне робота №3 « Визначення витоків газу на зовнішніх газопроводах з використанням сучасних приладів »	2	2	-	Практичне заняття „мозковий штурм” робота в малих групах	[3] стор 133-144 Паспорти приладів, [15]		Звіт, відповіді на запитання
	2. Ремонт систем газопостачання	42	12	30				
14	2.1 Динаміка відмов та фактори зниження відмов систем газопостачання 1. Динаміка відмов систем газопостачання в різні періоди. 2. Класифікація дефектів та пошкоджень газопроводів. 3. Причини та наслідки пошкоджень.	6	2	4	Лекція пояснення бесіда	[3] тор 103-123, 127-131	4. Особливості розповсюдження газу в ґрунті при витоках на підземних газопроводах 5. Фактори зниження відмов систем газопостачання 6. Вплив витоків газу на ґрунт і оточуюче середовище [3] тор 123-126	Тестування
Модуль 2								

15	<u>2.2 Планування і організація робіт з ремонту газопроводів та їхніх споруд</u>	6		6	Самостійна робота	[3] тор 187-197 [6] стор 17-26 [1] стор 76-91 [11] розділ III, IV	1. Загальні відомості про ремонтні роботи. 1. Організація робіт з ремонту зовнішніх газопроводів і споруд на них. 2. Організація робіт з ремонту внутрішньобудинкових газопроводів і обладнання 4. Нові технології ремонту газопроводів - введів
16	<u>2.3 Монтаж зовнішніх систем газопостачання із сталевих та поліетиленових труб</u>	4		4	Самостійна робота	[1] Стор 91, 144 [4] стор 162-167 [10] розділ IX п 9.1-9.5 [7] розділ 9 п.9.6 [2] стор 272-277	1. Монтаж поліетиленових газопроводів. 2. Монтаж сталевих газопроводів. 3. Особливості проектування, експлуатації та розвитку систем газопостачання. 4. Ремонт газопроводів із різних марок поліетилену [1] стор 91
17	<u>2.4 Монтаж дворових мереж і внутрішніх систем газопостачання</u>	4		4	Самостійна робота		1. Технологія монтажу дворових систем газопостачання. 2. Технологія монтажу внутрішніх газопроводів. 3. Випробування внутрішніх систем. 4. Вимоги безпеки при прокладанні газопроводів в приміщенні.
	<u>2.5 Сучасні методи будівництва та реконструкції газопроводів.</u>	14	8	6			

18	Методи будівництва та реконструкції газопроводів. 1.Види методів ремонту (відновлення "зношених") сталевих газопроводів. 2.Нові технології будівництва й реконструкції інженерних мереж: - -технологія «ФЕНІКС	4	2	2	Лекція розповідь пояснення презентація	[2]стор 7-34, 163-175	1. Технологія виконання основних робіт по ремонту ПЕ труб. 2. Контроль якості поліетиленових газопроводів. 3. Вимоги безпеки при виконанні ремонтних робіт на підземних газопроводах. 3.Охорона праці при експлуатації і ремонті підземних і надземних газопроводів та споруд на них. [2]стор 208-244	Діалог опитуванням	3
19	Відкриті способи будівництва та реконструкції газопроводів. 1.Технологія «РЕЛАЙНІНГ» 2.Технологія«РОЛЛДАУН» 3.Технологія «U-ЛАЙНЕР» та «СУБЛАЙН	4	2	2	Лекція розповідь пояснення презентація	[2]стор142-163, 175-179	Технологія «СУБЛАЙН» [2]стор 162	Перевірка конспекту, опитування	
20	Закриті способи будівництва та реконструкції газопроводів. 1. Безтраншейні технології будівництва газопроводів 2.Руйнування старої труби	4	2	2	Лекція розповідь пояснення презентація	[2]стор179-195	Продавлювання старої труби [2] стор 195-200	Усне опитування	
21	Технологія з'єднання ПЕ труб зі сталевими 1.Особливості з'єднання поліетиленови труб зі сталевими. 2.Методи з'єднання поліетиленової труби. 3.Технологія з'єднання ПЕ труби зі сталевую на будинковому вводі	2	2		Лекція розповідь пояснення презентація	[2]стор 200-206			
	2.4 Ремонт обладнання ГРП	8	2	6					
22	Основні несправності обладнання ГРП та їх ліквідація	4	2	2	Лекція „мозковий	[4]стор 166 - 172	4. Ремонт регулятора РДУК	Бесіда	

	<p>1. Загальні положення про ГРП</p> <p>2. Ревізія та профілактика газорегуляторного пункту.</p> <p>3. Основні несправності обладнання ГРП та їх ліквідація .</p>				штурм”, пояснення, бесіда, де- монстрація	[9]стор 503- 511	[9]стор 511-516	
23	<u>Виконання регламентних робіт при ремонті обладнання регуляторних пунктів і установок</u>	4		4	Лекція „мозковий штурм”, пояснення, бесіда, де- монстрація	[9]стор 527; 192-200	<p>1. Регламентні роботи записібно – запірною клапан (ЗЗК)</p> <p>2. Виконання регламентних робіт регулятора РД – 50М шафної установки</p> <p>1. Ревізія фільтра ФС.</p> <p>2. Виконання регламентних робіт при обслуговуванні регулятора РДГД – 20.</p> <p>3. Вимоги охорони праці при обслуговуванні і ремонті ГРП.</p> <p>[9] стор 184-192;551-557 487-495 , 197-200</p>	Бесіда

Список літератури

Основна

1. В.С. Сідак, О.С.Дудолад. Комплексні підходи до керування надійністю систем газопостачання: Навч.посібник.- Харків, 2006.
2. В.С.Сідак О.С.Дудолад. Новітні технології будівництва та реновації інженерних мереж: Навч.посібник.- Харків, 2006.
3. В.С. Сідак. Інноваційні технології в діагностиці та експлуатації систем газопостачання: Навч.посібник.- Харків: ХНАМГ, 2005.
4. Сідак В. С. Курс лекцій з дисципліни «Спецкурс з організації на підприємствах газопостачання» / В. С. Сідак, О. М. Сладова; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Х.: ХНАМГ, 2010.
5. Наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 24.10.2011 № 640 «Про затвердження Порядку технічного огляду, обстеження, оцінки та паспортизації технічного стану, здійснення запобіжних заходів для безаварійного експлуатування систем газопостачання», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 21.11.2011 за № 1326/20064 (URL:https://ips.ligazakon.net/document/RE20064?an=351&ed=2011_10_24)
6. ДБН В 2.5-20-2018 Газопостачання /Держбуд України.- К.: Держбуд України, 2019.
7. ДБН В.2.5-41:2009 Газопроводи з поліетиленових труб. Частина І. Проектування Частина ІІ. Будівництво:
8. Київ Мінрегіонбуд України , 2010.
9. Сталинська Л.І. Захист газопроводів від корозії. Конспект лекцій., 2007.
10. Коновалов С.В. Технологія експлуатації та регламентні роботи газового устаткування. – Вінниця, 2007.
11. Кодекс 2:2021 Газорозподільчі системи. Рекомендації щодо проектування, будівництва, контролювання за будівництвом, введення та виведення з експлуатації газорозподільчих систем. Видання офіційне - Київ ДП «УкрНДНЦ» 2022 (URL:[10https://grmu.com.ua/wp-content/uploads/2023/04](https://grmu.com.ua/wp-content/uploads/2023/04))
12. Наказ Міністерства енергетики України від 29.09.2023 № 292 «Про затвердження Порядку технічного обслуговування внутрішньобудинкових систем газопостачання у багатоквартирному будинку (URL:https://ips.ligazakon.net/document/re40797?an=108&ed=2023_09_29)

**Додаткова
Інформаційні ресурси**

13. Паспорт трасошукача Спрут-17 URL: <https://www.promsystem.com.ua/product/sprut-17-trasoshukach/>
14. Паспорти приладів для визначання стану ізоляції URL: <https://novotest.ua/ua/pribory-kontrolya-kachestva-pokrytij.html>
15. Паспорт приладу VARIOTEC 8 Ex URL: <https://pgpribor.com/product/gazoanalizator-variantec-8-ex-ex-tec-sr5-sr4-sr2>