

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеський національний технологічний університет

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПРОЕКТУВАННЯ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ГАЗОВИХ МЕРЕЖ З КП

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання – українська

Освітньо-професійна програма Нафтогазова інженерія та технології

Код та найменування спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології

Шифр та найменування галузі знань 18 Виробництво та технології

Ступінь вищої освіти бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою університету

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики Одеського національного технологічного університету

РОЗРОБНИК (розробники): Георгієш К.В., старший викладач кафедри нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики, кандидат технічних наук; Біленко Н.О., старший викладач кафедри нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики, доктор філософії

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики Протокол від «__» _____ 20__ р. №__

Завідувач кафедри Підписано Олександр ТІТЛОВ

(підпис)

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології, галузі знань 18 Виробництво та технології

Голова ради Підписано Олександр ТІТЛОВ

(підпис)

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Гарант освітньої програми Підписано Михайло КОЛОГРИВОВ

(підпис)

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено Методичною радою університету

Протокол від «__» _____ 20__ р. №__

Секретар Методичної ради університету Підписано Валерій МУРАХОВСЬКИЙ

(підпис)

Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка.....	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти.....	4
1.3	Міждисциплінарні зв'язки.....	6
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС.....	6
2	Зміст дисципліни:.....	6
2.1	Програма змістових модулів.....	6
2.2	Перелік завдань до самостійної роботи.....	8
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи.....	9
3	Критерії оцінювання результатів навчання.....	9
4	Інформаційне забезпечення.....	11

1. Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Проектування і експлуатація газових мереж» є навчити студентів методам ефективного застосування сучасних рішень при проектуванні, будівництві та обслуговуванні різних газових мереж і споруд, пов'язаних з газовою галуззю, для раціонального, безперебійного, економічно обґрунтованого процесу подачі газу споживачеві.

Завданням викладання навчальної дисципліни «Проектування і експлуатація газових мереж» є формування у студентів системного інженерного мислення в області проектування, будівництва і експлуатації газових мереж і обладнання на основі знань сучасних методів розрахунку, конструювання, а також сучасних технологічних рішень.

В результаті вивчення курсу «Проектування і експлуатація газових мереж» студенти повинні

знати: загальну характеристику систем газопостачання України; основні елементи сучасної системи газопостачання; норми тиску газу в газових мережах, розрахункові витрати газу споживачів населених пунктів, розрахунок річних і максимальних годинних витрат газу на господарсько-комунальні потреби населення та опалення житлових і громадських будинків; методику аналітичного розрахунку газової мережі високого тиску і середнього тиску; методику графоаналітичного розрахунку газової мережі низького тиску комбінованої структури: складання розрахункової схеми та визначення витрат газу; гідравлічний розрахунок кілець за допомогою номограм; методику гідравлічної ув'язки; розрахунок тупикових ділянок, основні правила експлуатації газових мереж.

вміти: графоаналітично та аналітично розраховувати газові мережі, розраховувати витрати газу, проектувати кільцеві газові мережі, проводити розрахунок регулюючих пристроїв, розрахунок газової мережі низького тиску комбінованої структури: складання розрахункової схеми та визначення витрат газу; гідравлічний розрахунок кілець за допомогою номограм; методика гідравлічної ув'язки; розрахунок тупикових ділянок.

1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Проектування і експлуатація газових мереж» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарт вищої освіти зі спеціальності 185 "Нафтогазова інженерія та технології"](#) та [освітньо-професійній програмі "Нафтогазова інженерія та технології"](#) підготовки бакалаврів.

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК4. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК6 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК7. Здатність працювати в команді.
- ЗК8. Здатність здійснювати безпечну діяльність.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

- СК1. Здатність аналізувати державну політику, історичні етапи і перспективи розвитку нафтогазової галузі.
- СК3. Здатність до використання теорій, принципів, методів і понять фундаментальних і загально інженерних наук для професійної діяльності.
- СК5. Здатність застосовувати математичні методи, моделі та сучасні цифрові технології для розв'язання складних задач нафтогазової інженерії.
- СК6. Здатність здійснювати експлуатаційні розрахунки технологічних параметрів в нафтогазовій інженерії.
- СК8. Здатність до проектування та експлуатації складових систем і технологій підприємств нафтогазової галузі.
- СК9. Здатність розв'язувати виробничі та технологічні задачі з буріння свердловин, видобування, транспортування та зберігання нафти і газу.
- СК10. Здатність аналізувати режими експлуатації нафтогазового об'єкта, здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, виконувати оптимізацію режиму експлуатації за певними критеріями, у тому числі за умов невизначеності.
- СК11. Здатність здійснювати технологічне і техніко-економічне оцінювання ефективності нових нафтогазових технологій і технічних пристроїв;
- СК12. Розуміння загальних принципів вибору засобів контролю та автоматизації технологічних процесів у нафтогазовій галузі.
- СК 15* Здатність виконувати системний аналіз експлуатації газонафтопроводів та газонафтосховищ.

Програмні результати навчання:

- ПРН 5. Знаходити необхідну інформацію в науковій та довідковій літературі, базах даних, Інтернет та інших джерелах, оцінювати, інтерпретувати та застосовувати цю інформацію.
- ПРН 7. Застосовувати сучасні цифрові технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання інженерних задач, пов'язаних з

реалізацією базових нафтогазових технологій буріння свердловин, видобування, транспортування та зберігання нафти і газу.

ПРН 9. Застосовувати базові поняття та методи фундаментальних і прикладних наук для розв'язання спеціалізованих задач в нафтогазовій інженерії.

ПРН 10. Прогнозувати та аналізувати фізико-хімічні властивості нафти і газу в процесах їх видобування, транспортування та зберігання.

ПРН 13. Аналізувати умови експлуатації складових елементів нафтогазових технічних комплексів, здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання та оптимізацію режиму експлуатації за певними критеріями, у тому числі за умов невизначеності.

ПРН 18. Здійснювати проектування систем транспорту і зберігання нафти і газу.

1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – вища математика, фізика, математичні методи та моделі, основи нафтогазової справи, теоретична механіка, безпека життєдіяльності та основи охорони праці, опір матеріалів, матеріали та трубопровідна арматура газонафтопроводів та газонафтоосховищ, технологія металів і трубопровідно-будівельних матеріалів, метрологія та стандартизація, електротехніка та електропостачання, основи автоматизації виробничих процесів, теорія машин і механізмів, гідравліка, зварювальне виробництво та обладнання, послідовні – транспорт та зберігання природного газу, основи безпеки та надійності газонафтопроводів та газонафтоосховищ, сучасні методи захисту навколишнього середовища при транспортуванні та зберіганні нафти та газу інфраструктура та режими експлуатації систем газонафтоотранспорту.

1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна викладається на 4 курсі у 7 семестрі для денної та на 5 курсі у 7 семестрі заочної форм навчання

Кількість кредитів ECTS – 7,5, годин – 225

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	66	38	-	28
заочна	30	16	-	14
Самостійна робота, годин	Денна - 69		Заочна - 105	
Курсовий проєкт, годин	Денна - 90		Заочна - 90	

2. Зміст навчальної дисципліни

2.1. Програма змістовних модулів

Змістовий модуль 1: Основи проектування зовнішніх газових мереж

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Загальна характеристика систем газопостачання. Газотранспортна системи України (ГТСУ). Газові родовища України. Сучасний стан та розвиток ГТСУ. Проблеми і перспективи інноваційного розвитку ГТСУ.	2	0,5
2.	Властивості газоподібного палива. Класифікація горючих газів. Склад газоподібного палива. Переваги та недоліки газу перед іншими видами палива. Підготовка газу до подачі споживачю.	2	1
3.	Проектування газопроводів – основні завдання та нормативні забезпечення. Нормативні вимоги до структури газопостачання населених пунктів. Склад системи газопостачання населених пунктів. Норми тиску в системах газопостачання. Структура газопостачання населених пунктів. Система ступеней розподілу газу. Схеми газових мереж.	2	1
4.	Розрахункові витрати газу для споживачів населених пунктів. Класифікація витрат газу споживачами. Річне споживання газу.	2	1
5.	Конструкція та улаштування газопроводу. Конструкція і пристрої зовнішніх газопроводів. Підземні газопроводи. Наземні та надземні газопроводи. Перетин газопроводами природніх та штучних перешкод.	2	0,5
6.	Газові мережі зі сталевих та поліетиленових труб. Сталеві труби газопроводу і з'єднувальні деталі до них. Загальні відомості про поліетиленові труби, основні властивості полімерів. Переваги поліетиленових труб перед сталевими. З'єднальні деталі поліетиленових труб. Мідні труби для систем газопостачання.	2	1
7.	Обладнання, призначення ГРП (гру), ШРП. Призначення, класифікація і експлуатація газорегуляторних пунктів. Обладнання шафових газорегуляторних пунктів (ШРП). Принцип роботи основного та допоміжного обладнання ГРП та ШГРП. Контрольно-вимірювальні прилади.	4	1
8.	Введення в експлуатацію та технічне обстеження ГРП та ГРУ. Введення в експлуатацію ГРП та ГРУ. Правила безпечної експлуатації газорегуляторних об'єктів. Перелік робіт при технічному обслуговуванні та ремонті ГРП.	2	1
9.	Вимоги до арматури газових мереж. Класифікація та призначення газової арматури. Класифікація та пристрій роботи трубопровідної арматури. Конденсатозбірник на газопроводі. Розміщення вимикаючих пристроїв та регулюючої арматури.	2	1
10	Ізоляційні, ущільнювальні і лакофарбові матеріали газопроводів. Прокладочні та ущільнюючі матеріали для арматури. Лакофарбові матеріали газопроводів. Змащення газової арматури. Ізоляційні матеріали.	2	1
11	Обладнання, призначення і технічні характеристики внутрішніх газопроводів. Улаштування внутрішніх газопроводів. Гнучкі рукави.	2	1

	Відключення і підключення газопроводів. Вимикаючі пристрої внутрішньобудинкових газопроводів. Проект газифікації будинку.		
--	---	--	--

Змістовий модуль 2: Використання газового палива у побуті

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Побутові газові прилади. Вимоги до розміщення побутових газових приладів. Побутові газові плити. Побутові газові водонагрівачі. Побутові газові котли.	2	1
2.	Газове устаткування комунально-побутових підприємств. Газові кип'ятильники. Їжеварочні котли. Ресторанні плити. Обладнання внутрішньо будинкових газових систем теплопостачання. Відведення продуктів згоряння.	2	1
3.	Використання газового палива у котельнях. Особливості використання газового палива у котельні. Газове обладнання котельних з паровими та водогрійними котлами. Вибір котлів та газових пальників. Схема обв'язочного газопроводу.	2	1
4.	Облік природного газу. Правила розміщення устаткування для обліку газу. Побутові лічильники газу. Основні вимоги до лічильників для інженерного обладнання житлових будинків. Розміщення побутових лічильників газу у приміщенні. Промислові лічильники газу і витратомірні установки.	2	1,5
5.	Підготовчі роботи та методи технічного обстеження газопроводів. Технічне обстеження газопроводів, класифікація робіт. Перевірка стану газопроводу шурфовим методом. Обстеження стану металу газопроводів. Правила безпечної експлуатації зовнішніх газопроводів та споруд.	2	1
6.	Введення в експлуатацію нових газопроводів. Норми газу при підключенні нових газопроводів. Пуск газу. Підключення нових газопроводів.	2	-
7.	Планування та організація робіт з ремонту газопроводів та їхніх споруд. Планово-попереджувальні роботи. Планування і організація ремонтних робіт. Склад робіт з поточного ремонту. Склад робіт з капітального ремонту. Реконструкція газопроводів.	2	0,5
	Разом з дисципліни /загальна кількість повинна співпадати з кількістю годин на лекції за відповідним навчальним планом/	38	16

2.2. Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Розрахунок властивостей природного газу	4	2
2.	Розрахунок горіння газу	2	-
3.	Гідравлічний розрахунок тупикової розгалуженої мережі	2	2
4.	Вибір обладнання газорегуляторних пунктів (ГРП)	4	4

5.	Визначення витрати газу по номінальним витратам газу приладами	4	2
6.	Розрахунок кільцевої мережі низького тиску	4	4
7.	Розрахунок тупикової розгалуженої мережі середнього тиску	4	-
8.	Гідравлічний розрахунок внутрішнього газопроводу котельні	4	-
	Всього /загальна кількість повинна співпадати з кількістю годин на практичні роботи за відповідним навчальним планом/	28	14

2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Класифікація та принцип роботи газопальникових пристроїв. Принцип встановлення на опалювальних котлах	12	20
2.	Захист газопроводів від корозії	4	10
3.	Експлуатація газовикористовуючих агрегатів. Техніка безпеки	8	15
4.	Гідравлічний розрахунок кільцевої мережі високого тиску	20	30
5.	Розрахунок тупикового розгалуженого газопроводу низького тиску	25	30
6.	Виконання курсового проекту	90	90
	Всього	159	195

3. Критерії оцінювання результатів навчання

Види контролю: поточний, підсумковий – екзамен, диф.залік

Нарахування балів за виконання змістового модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	min	max	К-ть робіт	Сумарні бали		К-ть робіт	Сумарні бали	
				min	max		min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1. Основи проектування зовнішніх газових мереж								
Робота на лекціях	0,5	1	12	6	12	5	2,5	5
Виконання лабораторних робіт	-	-	-	-	-	-	-	-
Виконання практичних робіт	0,5	1	8	4	8	5	2,5	5
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1	2/2,5	2	2	4	4	4	10

Підготовка до лабораторних занять	-	-	-	-	-	-	-	-
Підготовка до практичних занять	0,5/1	2	8	4	16	5	5	10
Виконання індивідуальних завдань	4/6	10/20	1	4	10	1	6	20
Проміжна сума /повинна бути до 60 балів/				20	50		20	50
Поточний контроль (тестовий)				20	25		20	25
Модульний контроль				20	25		20	25
Оцінка за змістовий модуль 1				60	100		60	100
Змістовий модуль 2 Використання газового палива у побуті								
Робота на лекціях	0,5	1	7	3,5	7	3	1,5	3,5
Виконання лабораторних робіт	-	-	-	-	-	-	-	-
Виконання практичних робіт	0,5	1	6	3	6	2	1	2
Опрацювання тем, не винесених на лекції	3/4,5	4/9,25	3	9	12	2	9	18,5
Підготовка до лабораторних занять	-	-	-	-	-	-	-	-
Підготовка до практичних занять	0,5/1	2	6	3	12	2	2	6
Виконання індивідуальних завдань	4/6,5	10/20	1	4	10	1	6,5	20
Проміжна сума /повинна бути до 60 балів/				20	50		20	50
Поточний контроль (тестовий)				20	25		20	25
Модульний контроль				20	25		20	25
Оцінка за змістовий модуль 2				60	100		60	100
Заліковий кредит								
Назва розділу	Оцінні бали для форм навчання							
	min				max			
Розділ 1. Теоретичні основи	10				15			

Розділ 2. Розрахункова частина	10	20
Розділ 3. Експлуатаційна частина	10	15
Графічна частина	20	30
Захист КП	10	20
Оцінка за КП	60	100

4. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Проектування і експлуатація газових мереж [Електронний ресурс]: метод. вказ. до проведення самост., індивід. та практ. занять /К. В.Георгієш, О.С. Лук'янова; МОН України, Одеська нац. акад. харчових технологій.— Одеса: ОНАХТ, 2018.— 15 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.59291>
2. Спорудження, технічне обслуговування та ремонт газонафтопроводів та газонафтосховищ [Електронний ресурс]: метод. вказ. до практ., самост. та індивід. занять /К.В. Георгієш; МОН України, Одеська нац. акад. харчових технологій.— Одеса: ОНАХТ, 2019.— 62 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.63332>
3. Завдання для проведення практичних занять [Електронний ресурс]: метод. рек. для проведення практ. занять з дисципліни "Проектування газонафтопроводів, насосних та компресорних станцій" для студентів спец. 185 "Нафтогазова інженерія та технології" / М. М. Кологринов, В. П. Бузовський; Каф. теплоенергетики та трубопровідного транспорту енергоносіїв (ТТТЕ).— Одеса: ОНАХТ, 2018.— Електрон. текст. дані: 110 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1591935>
4. Гідравліка [Текст]: навч. посіб. /Е.І. Альтман, І. Л. Бошкова.— Одеса: ФОП Бондаренко М.О., 2020.— 210 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdONAHNT.1529902>
5. Зберігання нафти та нафтопродуктів [Електронний ресурс]: метод. вказ. до самост. роботи / Т. А. Сагала, Н. О. Біленко ; Одес. нац. акад. харч. технологій. — Одеса: ОНАХТ, 2018.— Електрон. текст. дані: 31 с.
<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.60219>

6. Основи переробки нафти та газу [Електронний ресурс]: консп. лекцій /О.Я. Хлієва, Т. А. Сагала, Н. О. Біленко ; МОН України, Одеська нац. акад. харчових технологій. — Одеса : ОНАХТ, 2018. — Електрон. текст. дані: 72 с.<https://elc.library.ontu.edu.ua/library-w/DocumentDescription?docid=OdOAH.BibRecord.60217>

Додаткові (за наявності):

1. Сідак, В.С. Комплексні підходи до керування надійністю систем газо-постачання: Навч. Посібник / В.С. Сідак, О.С. Дудолад. — Харків, 2006. — 248 с.
2. Грудз В.Я. Технічна діагностика трубопровідних систем: Монографія / В.Я. Грудзь, Я.В. Грудзь та інш. — Івано-Франківськ: Лілея-НВ, 2012. — 512 с.
3. Охримюк Б.Ф. Мацнева Т.С. Газопостачання населених пунктів: Навчальний посібник. — Рівне: НУВГП, 2012. — 242 с.
4. Єнін П.М., Шишко Г.Г., Предун К.М. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом. Навчальний посібник. — К.: Логос, 2002. - 198 с.
5. Сідак В. С. Курс лекцій з дисципліни „Спецкурс з газопостачання / В.С. Сідак, О. М. Слатова; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. — Х.: ХНАМГ, 2010. - 224 с.
6. Деркач І. Л. Конспект лекцій з дисципліни «Експлуатація інженерних мереж» / І. Л. Деркач, А. О. Клімов, Д. О. Ковальов; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. — Х.: ХНАМГ, 2013. — 180 с.
7. Деркач І. Л. Міські інженерні мережі : Навч. посібник. - Харків: ХНАМГ, 2006.— 97 с.
8. Абракітов В. Е. Курс лекцій «Безпека експлуатації систем газопостачання» / В. Е. Абракітов; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. — Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. — 101 с.
9. Айрапетян Т. С. Конспект лекцій з дисципліни «Міські інженерні мережі» / Т. С. Айрапетян; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. — Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. — 97 с.
10. Шульга М. О. Теплогазопостачання та вентиляція: навч. посібник / М. О. Шульга, О. О. Алексахін, Д. О. Шушляков; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. — Х. : ХНУМГ, 2014. — 191 с.