


НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ  
КОНДРАТЮКА»

Навчально-науковий інститут нафти і газу  
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Т.в.о. проректора з науково-педагогічної  
та навчальної роботи

 О.С. Максименко  
«15» вересня 2020 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ГАЗОВІ МЕРЕЖІ ТА ОБЛАДНАННЯ ГАЗОВИХ МЕРЕЖ**

(назва навчальної дисципліни)

підготовки **бакалавра**

(назва ступеня вищої освіти)

спеціальності **144 ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА**

(код і назва спеціальності)

Полтава  
2020 рік

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ  
КОНДРАТЮКА»**

**Навчально-науковий інститут нафти і газу  
Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Т.в.о. проректора з науково-педагогічної та  
навчальної роботи

\_\_\_\_\_ О.С. Максименко  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ГАЗОВІ МЕРЕЖІ ТА ОБЛАДНАННЯ ГАЗОВИХ МЕРЕЖ**

(назва навчальної дисципліни)

підготовки **бакалавра**

(назва ступеня вищої освіти)

спеціальності **144 ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА**

(код і назва спеціальності)

**Полтава  
2020 рік**

**Робоча програма навчальної дисципліни «Газові мережі та обладнання газових мереж» для студентів спеціальності 144 теплоенергетика.**

**Складена відповідно до освітньої програми бакалавра.**

**Розробник: Колієнко А.Г., професор кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, кандидат технічних наук**

**Погоджено**

Керівник групи забезпечення спеціальності \_\_\_\_\_ (Голік Ю.С.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

**Протокол від « 28 » серпня 2020 року № 1**

Завідувач кафедри  
теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики \_\_\_\_\_ (Голік Ю.С.)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 року

Схвалено навчально-методичною радою інституту

**Протокол від « » ..... 2020 року №**

Голова навчально-методичної ради \_\_\_\_\_()

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 року

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		денна за скороченим терміном форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>14</u> <u>Електрична інженерія</u>	обов'язкова
Загальна кількість годин – 120		
Модулів – 1	Спеціальність <u>144 Теплоенергетика</u> (шифр і назва)	<b>Рік підготовки:</b> 3-й
Змістових модулів – 1		<b>Семестр</b> 6-й
Індивідуальне завдання: не передбачено	Ступінь вищої освіти  <b><u>бакалавр</u></b>	<b>Лекції</b> 22 год.
		<b>Практичні</b> 12 год.
		<b>Лабораторні</b> 8 год.
		<b>Самостійна робота</b> 78 год.
		<b>Індивідуальна робота:</b> -
		<b>Вид контролю:</b> екзамен

**Примітка:**

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 42/78.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** одержання студентами знань про газоспалююче обладнання газових мереж, класифікацію та парк існуючих газоспалювальних пристроїв, основи теорії горіння.

### Компетентності за ОПШ:

- здатність до обґрунтування прийнятих рішень в процесі вибору газопальникових і топкових пристроїв;
- здатність використовувати базові знання з фізики, математики, хімії для вирішення практичних питань що стосуються вибору і розрахунку газопальникових пристроїв;
- здатність використовувати професійні знання для вирішення практичних задач для забезпечення теплоенергетичного технологічного обладнання газопальниковими пристроями;
- здатність забезпечити правильний вибір типу і характеристик паливоспалюючого обладнання і газових пальників;
- здатність до розрахунку газоспалюючого обладнання газових мереж,

### Програмні результати навчання за ОПШ:

- вибрати оптимальний вид газопальникового і топкового пристрою ;
- вміння визначити основні конструктивні характеристики топки і газового пальника;
- вміння вибрати необхідний типорозмір пальника заданого типу, визначити його потужність і екологічні характеристики;
- вміння розрахувати характеристики процесу горіння;
- вміння обрати і розрахувати обладнання об'язки газоспалюючого обладнання та сучасних систем автоматики регулювання та безпеки газоспалюючих агрегатів;
- вміння проектувати газове обладнання комунально побутового та промислового призначення;
- вміння оформляти робочі креслення по газовому обладнанню об'єктів комунально-побутового, промислового призначення та об'єктів теплоенергетики.

## 3. Передумови для вивчення дисципліни

Дисциплін, які мають бути вивчені раніше: «Гідрогазодинаміка», «Фізика», «Хімія» та «Технічна термодинаміка».

## 4. Очікувані результати навчання з дисципліни

**Завдання:** навчити студентів основним правилам розрахунків параметрів процесу горіння, правил безпеки при використанні природного газу, системи автоматики

В результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

### знати:

- сучасне обладнання для спалювання газу;
- об'язку газоспалюючого обладнання;
- сучасні системи автоматики регулювання та безпеки газоспалюючих агрегатів;
- знати основні закономірності процесу горіння та механізм утворення продуктів згорання,
- конструкції газоспалювальних пристроїв;

### вміти:

- проектувати газове обладнання комунально побутового та промислового призначення, в тому числі об'язку газоспалюючого обладнання;
- виконувати розрахунок і підбір газопальникових пристроїв; основних характеристик процесів горіння, витрат повітря на горіння, об'єму продуктів згорання, обчислювати тиск при вибуху газоповітряної суміші;

- оформляти робочі креслення по газовому обладнанню об'єктів комунально-побутового та промислового призначе

## 5. Критерії оцінювання результатів навчання

Мінімальний поріг рівень оцінювання результатів навчання:

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
60-63	E	Достатньо	Студент має певні знання матеріалу, передбаченого робочою програмою, володіє основними положеннями на рівні, який визначається як мінімально допустимий. Правила вирішення практичних завдань з використанням основних теоретичних положень пояснюються з труднощами. Виконання практичних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній, що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни

## 6. Засоби діагностики результатів навчання

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання є: екзамен; стандартизовані тести; курсова робота, презентація результатів виконаних практичних завдань.

## 7. Програма навчальної дисципліни

**Змістовий модуль 1. Організація процесу горіння. Класифікація способів спалювання палива. Характеристика способів спалювання палива. Вимоги до газопальникових пристроїв. Класифікація пальників. Паспортні характеристики пальників. Регулювання процесу горіння. Правила безпеки при спалюванні палива.**

**Тема 1. Принципи спалювання. Характеристика кінетичного принципу спалювання палива. Приклади кінетичних пальників. Характеристика дифузійного і змішаного принципу спалювання палива. Приклади дифузійний пальників. (2 год)**

Основні принципи класифікації способів спалювання. Способи подачі повітря і організації процесу перемішування палива і повітря. Характеристика кінетичного факелу

**Тема 2. Діаграма стійкої роботи пальників. Принципи ефективної роботи пальників з мінімальним викидом в атмосферу шкідливих інгредієнтів. Основні вимоги правил безпеки систем газопостачання України і ДБН до газопостачання виробничих установок та котельних.( 4 год)**

Принципи забезпечення надійної і безпечної роботи газопальникових пристроїв. Основні принципи безпечного використання палива

*Практичні заняття № 1.*

*Лабораторне заняття №1.*

**Тема 3. Класифікація газопальникових пристроїв. Пальники інфрачервоного випромінювання. Характеристика і конструкції інжекційних пальників низького і середнього тиску ( 4 год).**

Принципальні конструкції пальників. Правила використання промислових пальників.. Конструкції і область використання інфрачервоних пальників. Розгляд схем пальників. Особливості спалювання палива, Переваги і недоліки пальників.

*Практичні заняття № 2.*

*Лабораторне заняття №2.*

**Тема 4. Вимоги нормативної документації до газопальникових пристроїв і систем автоматизації їх роботи. Паспортні дані пальників. Визначення основних характеристик роботи газопальникових пристроїв.( 4 год)**

Вимоги нормативної документації до пальників. Основні нормовані параметри роботи пальників. Методика підбору газопальникових пристроїв.

Автоматика безпеки і регулювання газопальникових пристроїв. Обв'язка пальників. Забезпечення регулювання роботи газоспалювальних агрегатів.

*Практичні заняття № 3.*

**Тема 5. Розрахунок інжекційних пальників низького і середнього тиску( 2 год).**

Методика теплового і аеродинамічного розрахунку пальників.

*Практичні заняття № 4.*

*Лабораторне заняття №3.*

**Тема 6. Розрахунок дифузійних і дуттьових. Розрахунок дуттьових пальників( 2год).**

Методика теплового і аеродинамічного розрахунку пальників.

*Практичні заняття № 5.*

**Тема 7.Екологічні, економічні і інші обмеження використання. Випробування газових пальників. Принципи підвищення ефективності роботи газових пальників( 2 год).**

Рекомендації щодо використання пальників на газоспалювальному обладнанні.

*Практичні заняття №6.*

*Лабораторне заняття №4*

**Тема №8. Конструкції газопальникових пристроїв для комунально-побутових приладів, технологічних печей, опалювальних і виробничих котельних. Системи запалювання і контролю факела пальників( 2 год).**

Ознайомлення з конструктивними особливостями пальників. Схеми запалювання і контролю факела.

## 8. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
<b>Змістовий модуль 1. Організація процесу горіння. Класифікація способів спалювання палива. Характеристика способів спалювання палива. Вимоги до газопальникових пристроїв. Класифікація пальників. Паспортні характеристики пальників. Регулювання процесу горіння. Правила безпеки при спалюванні палива.</b>						
Тема 1. Принципи спалювання. Характеристика кінетичного принципу спалювання палива. Приклади кінетичних пальників. Характеристика дифузійного і змішаного принципу спалювання палива. Приклади дифузійних пальників.	10	2	-	-	-	8
Тема 2. Діаграма стійкої роботи пальників. Принципи ефективної роботи пальників з мінімальним викидом в атмосферу шкідливих інгредієнтів. Основні вимоги правил безпеки систем газопостачання України і ДБН до газопостачання виробничих установок та котельних.	18	4	2	2	-	10
Тема 3. Класифікація газопальникових пристроїв. Пальники інфрачервоного випромінювання. Характеристика і конструкції інжекційних пальників низького і середнього тиску.	18	4	2	2	-	10
Тема 4. Вимоги нормативної документації до газопальникових пристроїв і систем автоматизації їх роботи. Паспортні дані пальників. Визначення основних характеристик роботи газопальникових пристроїв.	16	4	2	-	-	10
Тема 5. Розрахунок інжекційних пальників низького і середнього тиску.	16	2	2	2	-	10
Тема 6. Розрахунок дифузійних і дуттьових. Розрахунок дуттьових пальників.	14	2	2	-	-	10
Тема 7. Екологічні, економічні і інші обмеження використання. Випробування газових пальників. Принципи підвищення ефективності роботи газових пальників.	16	2	2	2	-	10
Тема №8. Конструкції газопальникових пристроїв для комунально-побутових приладів, технологічних печей, опалювальних і виробничих котельних. Системи запалювання і контролю факела пальників.	12	2	-	-	-	10
Разом за змістовим модулем 1	120	22	12	8	0	78
Усього годин	120	22	12	8	0	78

## 9. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Семінарські заняття не передбачені	-



### 10. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми
1	Визначення меж спалахування, і тиску при вибуху газоповітряної суміші	2
2	Визначення нормальної швидкості розповсюдження полум'я.	2
3	Розрахунок інжекційного пальника низького тиску	2
4	Розрахунок інжекційного пальника середнього тиску	2
5	Розрахунок дифузійного пальника	2
6	Розрахунок дуттєвого пльника	2
	Всього	<b>12</b>

### 11. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин для денної форми
1	Експериментальне визначення характеристик продуктів згорання природного газу.	2
2	Визначення температури продуктів згорання: жаропродуктивності, калориметричної температури	2
3	Визначення величини теплової потужності газу воого пальника ПГ-4	2
4	Визначення коефіцієнта інжекції газового пальника методом хімічного аналізу; Визначення коефіцієнта інжекції газового пальника методом динамічного тиску	2
	Усього	<b>8</b>

### 12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки, опрацювати матеріали інтернетівських документів за темою, виконувати аналіз лекційного матеріалу.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, за списками літератури, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до виконання модульної контрольної роботи (тестування);
- відвідування консультацій (згідно графіку консультацій кафедри);
- підготовка до складання іспиту за контрольними питаннями.

### 13. Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Питання для самостійного вивчення студентами	Кількість годин
1	Визначення основних характеристик продуктів згорання.	13
2	Цепний механізм процесу горіння оксидів карбону і водню	13
3	Класифікація способів спалювання палива. Складання каталогу	13

	пальників	
4	Правила безпеки при спалюванні палива. Опрацювання " Правил безпеки у газовому господарстві" і ДБН «Газопостачання»	13
5	Підвищення ефективності роботи газопальникових пристроїв.	13
6	Вивчення схем обв'язки газових пальників	13
	Разом	<b>78</b>

#### 14. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання не передбачається.

#### 15. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, практичних занять, самостійної роботи, консультацій, практичні – при здійсненні студентами самостійної роботи..

Під час проведення лекцій та практичних занять використовуються такі словесні методи як розповідь і пояснення. Широко використовується метод активізації мислення студентів, наприклад метод "мізкового штурму".

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація, робота із приладами для визначення теплотехнічних характеристик робочих тіл.

#### 16. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час самостійної роботи та індивідуальних завдань, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів залежить від викладача і доводиться до їхнього відома на першому лекційному занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці кожного змістового модулю за рахунок аудиторних занять, під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку.

#### 17. Розподіл балів, які отримують студенти впродовж семестру

Поточне тестування та самостійна і індивідуальна робота								Залік	Сума	
Змістовий модуль 1				Індивідуальне завдання						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	0	50	100
6	6	6	6	6	7	7	6			

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90 – 100	<b>A</b> – відмінно	<b>5</b> – відмінно
82 – 89	<b>B</b> – дуже добре	<b>4</b> – добре
74 – 81	<b>C</b> – добре	
64 – 73	<b>D</b> – задовільно	<b>3</b> – задовільно
60 – 63	<b>E</b> – достатньо	
35 – 59	<b>FX</b> – незадовільно з можливістю повторного складання	<b>2</b> – незадовільно
0 – 34	<b>F</b> – незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

### Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них при підсумковому контролі у вигляді екзамену 30 балів відведено на поточний контроль, а 50 балів – на підсумковий (для допуску до екзамену необхідно мати не менше 25 балів поточної успішності).

**1. Поточний контроль.** Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином (розподіл орієнтовний):

- робота на практичних, лабораторних заняттях (виконання практичних завдань, лабораторних робіт, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять) – до 50 балів.

Присутність на лекціях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності студента на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Студент, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 25 балів), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

**2. Підсумковий контроль** Підсумковим контролем є екзамен. Він здійснюється відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## 18. Методичне забезпечення

1. А.Г. Колієнко. Методичні вказівки до дипломного проекту з газопостачання. – Полтава: ПолтНТУ, 2002. – 60 с.
2. А.Г. Колієнко. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу “Газопостачання” – Полтава: ПолтНТУ, 2014. – 55 с.
3. А.Г. Колієнко. Методичні вказівки до курсової роботи з дисципліни “Газопостачання”. – Полтава: ПолтНТУ, 2001. – 40 с.
4. А.Г. Колієнко. Методичні вказівки до курсового проекту з курсу “Газопостачання”. – Полтава: ПолтНТУ, 2005. – 56 с.

## 19. Рекомендована література

### Базова

1. Єнін П.М., Шишко Г.Г., Предун К.М. «Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом» навчальний посібник, К.,; Лагос, 2002.- 198с.
2. Ткаченко В.А., Скляренко О.М. Проектування газопостачання населених пунктів, житлових і громадських будинків. К., 2000, 114 с.
3. ДБН В.2.5-20: 2018. Газопостачання. К., 2018.
4. Правила безпеки систем газопостачання України НПАОП 0,00-1.76-15.-К.: Техніка,-369.
5. Охримюк Б.Г. Газопостачання населених пунктів: навчальний посібник/ Охримюк Б.Мацнева Т.Рівне: НУВГП, 2012,242 с.
6. Ткаченко В.А. Проектування газопостачання промислових і комунальних підприємств.к., КНУБА , 2004,109 с.
7. Ионин А.А. Газоснабжение. - М.: Высшее образование,2015.-376 с.
8. Борисов С.Н. , Даточный В.В. Гидравлические расчеты газопроводов.-М.: Недра , 1972.-109 с.
9. Кодекс газорозподільних систем, затверджений Постановою Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг від 30.09.2015 № 2494.
10. Сідак В.С. Комплексні підходи до керування надійністю систем газопостачання. Навчальний посібник. Харків 2006 248 С.

### Допоміжна

13. Н.М.Пешехонов. Проектування газопостачання. К.: Будівельник,1970,144с.
1. Н.М.Пешехонов. Проектирование газоснабжения. К.: Будівельник,1970,144с.
2. П.М. Енин Газоснабжение жилищно-коммунальных объектов. К.: Будівельник, 1981,132с.
3. А.И. Гордюхин.Газоснабжение объектов сельского хозяйства. М.: Стройиздат, 1975, 140с.
4. А.А. Ионин. Газоснабжение. М. Стройиздат, 1985, 441с.
5. М.А. Скафтымов. Основы газоснабжения Л.: Недра, 1986, 320с.
6. М.Л. Стаскевич Справочник по газоснабжению и использованию газа. Л.: Недра, 1990, 760с
7. Правила безпеки систем газопостачання України ДНАОП 0.00-1.20-98, К., 1998, 200с.
8. ДБН В.2.5-20-2001 Газопостачання К., 2001, 140с.

## 20. Інформаційні ресурси

Робоча програма навчальної дисципліни «Газові мережі та обладнання газових мереж» для студентів денної та заочної форм навчання. Полтава, 2020 року. (Електронна версія в електронній бібліотеці НУПП).

Електронна версія методичних вказівок, представлених в п. 13, знаходиться в електронній бібліотеці НУПП.