

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

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



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної та
навчальної роботи.

А.М. Мартиненко

«серпень» 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ПАЛИВО ТА ТЕОРІЯ ГОРІННЯ

(назва навчальної дисципліни)

підготовки бакалавра

спеціальність 144 - Теплоенергетика

(код і назва спеціальності)

Полтава
2024 рік

© Колієнко А.Г., 2024 рік
© Національний університет
«Полтавська політехніка»
імені Юрія Кондратюка, 2024 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	дистанційна форма навчання
Кількість кредитів – 5,0	Галузь знань <u>14 – електрична інженерія</u> (шифр і назва)	Обовязкова	
Модулів – 1	Спеціальність <u>144 – «Теплоенергетика»</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		3-й	3-й
Загальна кількість годин – 150		Семестр	
		5-й	5-й
Індивідуальні завдання: Розрахунково-графічна робота «Визначення характеристик горючого газу»	Ступінь вищої освіти: <u>бакалавр</u>	Лекції, год	
		30	-
		Практичні, семінарські заняття, год	
		22	-
		Лабораторні заняття, год	
		8	-
		Самостійна робота, год	
		60	120
		Індивідуальна робота, год	
		30	30
		Вид контролю	
		Екзамен	Екзамен

Примітка.

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

для денної форми навчання – 60/90.

для дистанційної форми навчання – 0/150.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення видів енергоносіїв і палив, способів їх спалювання, основних законів процесу горіння, принципів підвищення ефективності використання викопних видів палива для отримання енергії.

Компетентності за ОПП:

ІК. Здатність розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері теплоенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК 07. Здатність працювати в команді.

ФК-9. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання.

ФК-13. Здатність виконувати теплотехнічні, аеродинамічні та гідравлічні розрахунки теплоенергетичного обладнання з врахуванням факторів техногенного впливу на навколишнє середовище та застосування методів захисту довкілля

ФК-14. Здатність використовувати сучасні напрацювання для розробки засобів альтернативного енергопостачання та рекомендацій щодо зменшення енергоспоживання

3. Передумови для вивчення дисципліни

Дисциплін, які мають бути вивчені раніше: «Гідравлічні та аеродинамічні машини», «Хімія», «Безпека людини».

4. Очікувані результати навчання з дисципліни.

Програмні результати навчання за ОПП:

ПР2. Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.

ПР7. Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні й нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.

ПР10. Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.

ПР12. Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

ПР19. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології для проектування теплоенергетичних систем з урахуванням факторів техногенного впливу на навколишнє середовище та знати основні методи захисту довкілля.

ПР20. Розуміти та вміти застосовувати принципи альтернативного енергопостачання та застосування енергозберігаючих технологій.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Сума балів	Значення ЕКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90- 100	A	Відмінно	Здобувач демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Власні пропозиції здобувача в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін.	Високий , що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни
82- 89	B	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній , що забезпечує здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач
74- 81	C	Добре	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних /типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній , конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни
64- 73	D	Задо-вільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішення. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядались з викладачем, але допускає значну кількість неточностей і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній , що забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни
60-63	E	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни та розуміє постановку стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішення. 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

35- 59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання екзамену/заліку	Здобувач може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни здобувач виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних і лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутня.	Низький , не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни
0 - 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Здобувач повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Здобувач не допущений до здачі екзамену/заліку.	Незадовільний , здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює програма навчальної дисципліни

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання є: екзамен; результати виконання розрахунково-графічної роботи, стандартизовані тести; презентація результатів виконаних практичних завдань; виконання завдань на лабораторному обладнанні, реферати; цифрове моделювання процесів горіння палива за допомогою комп'ютерних програм, діаграм стану продуктів згорання.

7. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Паливо та теорія горіння

Змістовий модуль 1. Паливо, його характеристики і властивості, визначення основних параметрів процесу горіння палива.

Тема 1. Різновидності палива. Тверде і рідке паливо паливо.

Вимоги до палива. Деревина. Торф, переваги і недоліки використання торфу. Торф і деревина - відновлювальні види палива. Кам'яне вугілля. Буре вугілля. Антрацит. Сланці. Властивості вугілля. Особливості вугілля як палива. Рідкі види палива в комунальній енергетиці.

Практичне заняття № 1.

Тема 2. Горючі гази, як вид палива в промисловості і комунальній енергетиці.

Горючі гази - природний синтетичний, біогаз, біометан генераторний газ. Властивості. Склад. Добування і отримання. Горючий водень, декарбонізація.

Практичне заняття № 2.

Тема 3. Тепловий потенціал палива. Теплота згорання.

Способи визначення теплоти згорання палива. Класифікація параметру теплота згорання, нижча і вища теплота згорання. Порівняння теплового потенціалу різних видів палив. Теплові еквіваленти.

Практичне заняття №3.

Лабораторне заняття №1.

Тема 4. Основні характеристики палив.

. Склад палива. Уміст горючих і баластних компонентів у паливі. Робочий, сухий, горючий склад палива. Залежності для визначення складу. Зольність палива і його схильність до шлакоутворення. Карбоновий слід палива.

Практичне заняття № 4.

Тема 5. Горіння газів, твердих і рідких видів палива.

Стехіометричні реакції горіння. Визначення витрат повітря на горіння для різних видів палив.

Практичне заняття №5.

Лабораторне заняття №2.

Тема 6. Матеріальний баланс процесів горіння.

Визначення об'єму продуктів згорання для різних видів палив: газоподібного, твердого і рідкого.. Приведення об'єму продуктів згорання до дійсних умов, вплив температури і тиску. Вплив коефіцієнту надлишку повітря на склад і об'єм продуктів згорання. – 4 год.

Практичне заняття №6, №7

Тема 7. Температура горіння палива. Визначення температури горіння.

Визначення жаропродуктивності, теоретичної, калориметричної і дійсної температури горіння. Способи регулювання температури горіння

Практичне заняття №8.

Лабораторне заняття №3.

Тема 8. Кінетика процесу горіння. Цепний механізм процесу горіння. Механізм утворення продуктів хімічного недопалу.

Закон Гесса. Поняття про швидкість горіння. Залежність швидкості горіння від факторів. Способи управління швидкістю горіння. Цепний механізм процесів горіння. Пояснення механізму утворення продуктів хімічного недопалу.

Практичне заняття № 9.

Тема 9. Межі спалахуваності і вибуховості горючої суміші. Визначення меж спалахуваності. Тиск при вибуху.

Температура самоспалахування. Температура запалювання. Поняття про межі спалахування. Різниця між нормальним розповсюдженням полум'я і вибухом. Методика визначення меж спалахування для суміші газів. Вплив баласту на горючі характеристики палива.

Практичне заняття № 10.

Лабораторне заняття №4.

Тема 10. Горіння в нерухомому середовищі. Швидкість розповсюдження полум'я. Теплова теорія розповсюдження фронту полум'я.

Відмінність між швидкістю розповсюдження і нормальною швидкістю горіння. Визначення швидкості горіння. Тепловий механізм розповсюдження фронту полум'я. Тепловий баланс

Практичне заняття № 11.

8. Структура навчальної дисципліни

а) для денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1.						
Змістовий модуль 1 Паливо та теорія горіння.						
Тема1.Різновидності палива. Тверде і рідке паливо паливо.	12	4	2	-	-	6
Тема2. Горючі гази, як вид палива в промисловості і комунальній енергетиці.	12	4	2	-	-	6
Тема3. Тепловий потенціал палива. Теплота згорання.	12	2	2	2	-	6
Тема 4. Основні характеристики палив.	10	2	2	-	-	6
Тема5. Горіння газів, твердих і рідких видів палива.	12	2	2	2	-	6
Тема 6. Матеріальний баланс процесів горіння.	14	4	4	-	-	6
Тема7.Температура горіння палива. Визначення температури горіння.	12	2	2	2	-	6
Тема8. Кінетика процесу горіння. Цепний механізм процесу горіння.Механізм утворення продуктів хімічного недопалу.	12	4	2	-	-	6
Тема 9. Межі спалахуваності і вибуховості горючої суміші. Визначення меж спалахуван-	14	4	2	2	-	6

ності. Тиск при вибуху.						
Тема10. Горіння в нерухомому середовищі. Швидкість розповсюдження полум'я. Теплова теорія розповсюдження фронту полум'я.	10	2	2	-	-	6
Разом за змістовим модулем 1	120	30	22	8	-	60
Змістовий модуль 2. Розрахунково-графічна робота						
Розрахунково-графічна робота	30				30	
Разом за змістовим модулем 2	30				30	
Усього годин	150	30	22	8	30	60

б) для дистанційної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	дистанційна форма					
	Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1. Паливо та теорія горіння						
Змістовий модуль 1. Паливо, його характеристики і властивості, визначення основних параметрів процесу горіння.						
Тема1.Різновидності палива. Тверде і рідке паливо паливо.	11				3	8
Тема2.Горючі гази, як вид палива в промисловості і комунальній енергетиці.	19				3	16
Тема 3.Тепловий потенціал палива. Теплота згорання.	12				4	8
Разом розрахунково-графічна робота 1	-				10	-
Тема 4. Основні характеристики палив.	18				2	16
Тема5. Горіння газів, твердих і рідких видів палива.	11				3	8
Тема 6. Матеріальний баланс процесів горіння.	18				2	16
Тема7.Температура горіння палива. Визначення температури горіння.	11				3	8
Разом розрахунково-графічна робота 2	-				10	-
Тема 8. Кінетика процесу горіння. Цепний механізм процесу горіння. Механізм утворення продуктів хімічного недопалу.	19				3	16
Тема 9. Межі спалахуваності і вибуховості горючої суміші. Визначення меж спалахуваності. Тиск при вибуху.	11				3	8
Тема 10. Горіння в нерухомому середовищі. Швидкість розповсюдження полум'я. Теплова теорія розповсюдження фронту полум'я.	20				4	16
Разом розрахунково-графічна робота 3	-				10	-
Разом за змістовим модулем 1	150				30	120
Усього годин	150				30	120

9. Перелік питань для семінарських занять

№ заняття	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
	Семінарські заняття не передбачені		-

10. Перелік питань для практичних занять

№ заня ття	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистан ційної форми
Змістовний модуль 1			
1	Приклади із заданим складом твердого палива.	2	-
2	Приклади із заданим складом газоподібного палива..	2	-
3	Визначення нижньої і верхньої теплоти згорання палив.	2	-
4	Перерахунок складу палива. Оцінка впливу баласту горючих.	2	-
5	Визначення кількості повітря на горіння різних видів палива	2	-
6,7	Визначення об'єму продуктів згорання. Визначення складу газів.	4	-
8	Визначення температур горіння палива.Жаропродуктивність	2	-
9	Визнчення умісту продуктів неповного сгорання палива	2	-
10	Розрахунок меж спалахуваності і тиску при вибуху палива.	2	-
11	Визначення швидкості розповсюдження полум'я.	2	-
	Усього	22	0

11. Перелік питань для лабораторних занять

№ занят тя	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанцій ної форми
Змістовний модуль 1			
1	Приготування проб твердого палива для досліджень	2	-
2	Визначення теплоти згорання палива в калориметричній бомбі	2	-
3	Визначення теплоти згорання газоподібного палива	2	-
4	Визначення вологості і зольності твердого палива	2	-
	Усього	8	0

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з історичними та літературними джерелами, складати конспекти, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи студента:

- опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до практичних та лабораторних 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 екзамену.

Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанції ної форми

Змістовний модуль 1			
1	Аналіз таблиць властивостей палив, характерних для паливно-енергетичного балансу України.	4	8
2	Розрахунок величини теплоти згорання для різних видів палив, а також для палив з різною вологістю.	4	8
3	Аналіз деревини, як виду палива. Збір даних по деревині різних порід. Визначення горючих характеристик деревини різних порід.	4	8
4	Аналіз складу різних видів вугілля згідно довідникової літератури. Визначення основних горючих характеристик різних видів вугілля. Порівняння, аналіз.	4	8
5	Аналіз складу горючих газів різних родовищ і різних за способом отримання. Визначення величини теплоти згорання таких газів.	4	8
6	RDF а SRF паливо умови використання.	4	8
7	Визначення витрат дуттьового повітря для різних видів палива. Аналіз залежності витрат повітря від витрат палива і параметрів дуттьового повітря.	4	8
8	Розрахунок покомпонентного складу і об'єму продуктів згорання для різних видів палива. Порівняння і аналіз.	4	8
9	Аналітичне визначення величин температур процесу горіння для різних видів палива.	4	8
10	Робота із довідниковими даними по ознайомленню із межами горіння різних видів палива.	4	8
11	Опрацювання лекційного матеріалу по темі швидкість розповсюдження полум'я.	4	8
12	Розрахунок величин швидкості проскоку і відриву для різних умов згорання. Порівняння результатів і їх аналіз	4	8
13	Сучасні конструкції стабілізаторів горіння. Ескізування видів стабілізаторів і вивчення принципів роботи стабілізаторів горіння.	4	8
14	Принципи роботи і конструкції пальників інфрачервоного горіння	4	8
15	Газове обладнання нагрівальних і термічних печей. Печі мало окислювального нагрівання металу.	4	8
1	Разом	60	120

13. Індивідуальні завдання

Для денної форми навчання у якості індивідуального завдання програмою передбачається виконання розрахунково-графічної роботи (РГР) «Визначення характеристик горючого газу». Обсяг роботи – 15..20 стор. пояснювальної записки формату А4 і графічна частина - 1 лист формату А-2.

Для дистанційної форми навчання передбачається виконання трьох розрахунково-графічних робіт теми розрахунково –графічних робіт на теми: «Визначення характеристик горючого газу», «Визначення горючих характеристик твердого палива», «Визначення індексів взаємозамінності палива»

Обсяг кожної розрахунково-графічної роботи 15-20 сторінок пояснювальної записки формату А4.

Робота виконується згідно методичних вказівок Колієнко А.Г. Методичні вказівки до індивідуальної та самостійної роботи з дисципліни «Паливо і теорія горіння» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 “Теплоенергетика” усіх форм навчання. – Полтава: Полтавська політехніка, 2024. – 17 с.

В результаті виконання РГР передбачається самостійне опрацювання курсу з детальним опануванням питань з визначення

самостійної роботи										
Всього за темами	3	4	4	4	4	5	5	3	5	3
Екзамен	50									
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100									

б) дистанційна форма навчання

Схема нарахування балів* з навчальної дисципліни « Паливо та теорія горіння» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем									
	Тема 1.	Тема 2.	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.	Тема 7.	Тема 8.	Тема 9.	Тема 10.
Виконання РГР	10			10				10		
Виконання завдань самостійної роботи	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Екзамен	50									
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100									

Шкала та критерії оцінювання відповіді за результатами опитування

Бали	Критерії оцінювання
1	Питання розкрито повністю, що свідчить про відмінне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання. Студент вільно володіє науково-понятійним апаратом.
0,5	Механічне відтворення матеріалу з деякими помилками, неточності у використанні науково-понятійного апарату.
0	Відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.

Шкала та критерії оцінювання виконання практичних завдань

Бали	Критерії оцінювання
1	Виконано завдання практичної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
0,5	Виконано завдання практичної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі, оформлено висновки, які частково розкривають практичне завдання.
0	Не виконано практичну роботу або виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання лабораторних занять

Бали	Критерії оцінювання
1	Виконано завдання лабораторної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
0,5	Виконано завдання лабораторної роботи із несуттєвими помилками або не в повному обсязі, оформлено висновки, які частково розкривають практичне завдання.
0	Не виконано лабораторну роботу або виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань індивідуальної роботи (за темами)

Бали	Критерії оцінювання
8-10	Виконання завдань індивідуальної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
5-7	Завдання вирішено із незначними неточностями, викладено у логічній послідовності, відповідь достатньо обґрунтована, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
2-4	Виконання завдань індивідуальної роботи здійснене не у повному обсязі, містить несуттєві помилки, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0-2	Завдання індивідуальної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали	Критерії оцінювання
2	Виконання завдань самостійної роботи здійснене у повному обсязі, не містить помилок, що дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти на високому рівні.
1,0	Виконання завдань самостійної роботи здійснене не у повному обсязі, містить несуттєві помилки, що дає можливість оцінити рівень формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти як достатній.
0	Завдання самостійної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти результатами складання екзамену

Вид завдання	Бали	Критерії оцінювання
1, 2. Теоретичні питання. (макс. по 15 балів)	12-15	Питання розкрито повністю, відповідь обґрунтована, логічно побудована, що свідчить про високий засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	8-11	Питання розкрито, матеріал викладено у логічній послідовності, відповідь правильна або із незначними неточностями, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	4-7	Питання розкрито в цілому, відповідь містить несуттєві помилки, що свідчить про середній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	0-3	Механічне відтворення матеріалу із суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
3. Задача	16-20	Завдання вирішено повністю та правильно, виклад рішення здійснено чітко, у логічній послідовності, відповідь обґрунтована, що свідчить про високий рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	11-15	Завдання вирішено правильно або із незначними неточностями, виклад рішення здійснено у логічній послідовності, відповідь достатньо обґрунтована, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його

		застосування під час вирішення практичних завдань.
	6-10	Завдання вирішено, однак рішення містить помилки, порушена логічність викладу матеріалу, що свідчить про середній рівень засвоєння теоретичного матеріалу відповідно до програмних результатів навчання та здатності його застосування під час вирішення практичних завдань.
	0-5	Відсутнє вирішення завдання або вирішення з суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.

Шкала та критерії оцінювання відповіді за результатами опитування

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів. За видами робіт вона розподіляється:

1. Поточний контроль: виконання практичних та лабораторних завдань (з захистом) – до 20 балів (робота на практичних та лабораторних заняттях, захист лабораторних робіт, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять).

Для дистанційної форми навчання виконання трьох розрахунково-графічних робіт по 10 балів кожна, разом 30 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».

17. Методичне забезпечення

1.А.Г. Колієнко. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Паливо і теорія горіння» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання. – Полтава: Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2024. – 27 с.

2.А.Г. Колієнко. Методичні вказівки до індивідуальної та самостійної роботи з дисципліни «Паливо і теорія горіння» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності 144 “Теплоенергетика” усіх форм навчання. – Полтава: Полтавська політехніка, 2024. – 14 с.

3. А.Г. Колієнко. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Паливо і теорія горіння» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 “Теплоенергетика” усіх форм навчання. – Полтава: Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2024.– 36 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. А.Г. Колієнко. Курс лекцій з дисципліни «Паливо і теорія горіння» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 “Теплоенергетика” усіх форм навчання.- Полтава: Полтавська політехніка, 2024.– 150 с.
2. Охримюк Б. Газопостачання населених пунктів: навчальний посібник. Охримюк Б., Мацнева Т. Рівне: НУВГП, 2020, 242 с.
3. Ткаченко В.А., Скляренко О.М. Проектування газопостачання населених пунктів, житлових і громадських будинків. К., 2020, 114 с.
4. Spalanie gazów. Teoria, praktyka, ekologia. A.Szkarowski.WNT, 2020.-230 S.
5. Szkarowski, A. (2020). Paliwa gazowe. Podstawy efektywnego i ekologicznego wykorzystania. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN SA. 152 p.
6. Kolienko A. Prediction of fuel consumption and carbon dioxide emission when replacing gaseous fuels with renewable hydrogen or their mixture. Gupalo, O., Yeromin, O. Published under licence by IOP Publishing Ltd .*IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* This link is disabled., 2024, <http://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/16238>.
7. Kolienko A. Interchangeability of various combustible gases and adaptation of gas-using equipment for their efficient combustion., /R.Ahmednabiev, .Published under licence by IOP Publishing Ltd <http://reposit.nupp.edu.ua/handle/PoltNTU/16237>/IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 1348, V International Conference "Essays of Mining Science and Practice", 2024, 1348(1), 01204.

Допоміжна

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., 2020, 114 с.
3. Драганов, О.С. Бессараб, А.А. Долінський, В.О. Лазоренко, А.В. Міщенко, О.В. Шеліманова (за ред. Б. Х. Драганова). Теплотехніка. 2-е вид., перероб. і доп. — Київ: Фірма «ІНКОС», 2015. — 400 с.
4. Маляренко В.А. Енергетичні установки. Харків. Видавництво САГА. 2018- 320 С.

19. Інформаційні ресурси

1. Дистанційний курс з навчальної дисципліни « Паливо і теорія горіння» для студентів денної форми навчання. Полтава. 2023 року. <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=2224>.
2. Рижов А.П. Конспект лекцій з дисципліни «Паливо та теорія горіння»- Дніпро, Державний технічний університет. 2015,-120с. <https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/6/29/6-29-kl54.pdf>