

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

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



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи

Богдан КОРОБКО

« 19 » 08 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«КОТЕЛЬНІ ТА ЇХ ОБЛАДНАННЯ»

(назва навчальної дисципліни)

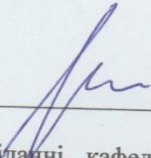
Підготовки	<u>Бакалавр</u> (назва ступеня вищої освіти)
Освітньої програми	<u>Теплоенергетика</u> (назва освітньої програми)
Спеціальності	<u>144 – Теплоенергетика</u> (код і назва спеціальності)

**Полтава
2025 рік**

Робоча програма навчальної дисципліни «Котельні та їх обладнання» для студентів спеціальності 144 – Теплоенергетика, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.
Складена відповідно до освітньо-професійної програми «Теплоенергетика», 2023 р.


Розробник: Кутний Б.А., професор кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, доктор технічних наук.

Погоджено:

Гарант освітньо-професійної програми  Кутний Б.А.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

Протокол від « 28 » серпня 2025 року № 1


Завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики  (Голік Ю.С.)
« 28 » серпня 2025 року

Схвалено навчально-методичною комісією навчально-наукового інституту нафти і газу

Протокол від « 29 » серпня 2025 року № 1

Голова навчально-методичної комісії інституту

« 29 » серпня 2025 року

 (Гаврик С.Ю.)

© Кутний Б.А., 2025 рік
© Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія
Кондратюка», 2025 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Форма здобуття освіти	
		денна	дистанційна
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>14 – електрична інженерія</u> (шифр і назва)	Обов'язкова	
Загальна кількість годин – 150			
Модулів – 1	Спеціальність <u>144 – «Теплоенергетика»</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		3-й	3-й
		Семестр	
		6-й	6-й
		Лекції	
Індивідуальне завдання: розрахунково-графічна робота «Проектування котельні»	Ступінь вищої освіти <u>бакалавр</u>	30 год	-
		Практичні, семінарські заняття, год	
		22	-
		Лабораторні заняття, год	
		8	-
		Самостійна робота, год	
		60	120
		Індивідуальна робота, год	
		30	30
Вид контролю			
екзамен			

Примітка.

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

для денної форми здобуття освіти – 60/90;

для дистанційної форми здобуття освіти – 0/150.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: викладання навчальної дисципліни «Котельні та їх обладнання» є отримання студентами знань в проектуванні і надійній експлуатації джерел та систем теплопостачання, ознайомлення з їх тепловими схемами, методами регулювання відпуску теплової енергії споживачам. Головна увага при вивченні курсу приділяється принципам проектування котелень, розрахунку їх теплових схем, вибору обладнання, питанням хімоводопідготовки та проектуванню газового тракту котелень з урахуванням питань техніки безпеки та екологічних аспектів. Також розглядаються актуальні питання боротьби за надійність роботи енергосистем у військовий час.

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 4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК 9 Здатність приймати обґрунтовані рішення;

СК1 Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

СК 2 Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.

СК3 Здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання.

СК16 Здатність складати енергетичні баланси.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою вивчення дисципліни є: «Гідрогазодинаміка», «Теплогенеруючі установки».

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Програмні результати навчання за ОПП:

РН4 Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.

РН9 Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

РН12 Розуміти ключові аспекти та концепції теплоенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.

РН13 Розуміти основні методики проектування і дослідження в теплоенергетиці, а також їх обмеження.

РН15 Розуміти основні властивості та обмеження застосовуваних матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Критерієм успішного проходження здобувачем освіти підсумкового оцінювання може бути досягнення ним мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом вивчення навчальної дисципліни.

Мінімальний пороговий рівень оцінки варто визначати за допомогою якісних критеріїв і трансформувати в мінімальну позитивну оцінку числової (рейтингової) шкали.

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
90- 100	А	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	В	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	С	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 розглядалися 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	Незадо- вільно з возмо- вістю повторного складання екзамену/з аліку	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	Незадо- вільно з обов'язко- вим 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; виконання розрахунково-графічної роботи, опитування; презентація результатів виконаних практичних завдань, виконання завдань на лабораторному обладнанні, контрольні роботи для дистанційної форми здобуття освіти.

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Котельні та їх обладнання

Тема 1. Котельні. Теплові схеми котелень.

Загальні відомості про котельні. Класифікація котелень. Проектна документація на котельні. Принципова, розгорнута і робоча теплові схеми котелень, їх характеристика. Принципова схема опалювальної, промислової та промислово-опалювальної котельні. Загальні положення розрахунку теплових схем котелень. Мета і метод розрахунку. Характерні режими розрахунку теплових схем.

Практичні заняття № 1. Лабораторні заняття № 1.

Тема 2. Розрахунки теплових схем.

Розрахунки теплових схем парових котелень. Розрахунки теплових схем споживачів теплоти. Розрахунки теплових схем підготовки додаткової води.

Вибір тягодуттьових машин. Теплообмінники в теплових схемах котелень, їх вибір. Вибір конденсатних баків, баків запасу живильної, підживлювальної води.

Практичні заняття № 2, 3. Лабораторні заняття № 2.

Тема 3. Вибір обладнання котелень.

Вибір типу, кількості та одиничної потужності парових та водогрійних котлів. Вибір насосів: мережевих, підживлювальних, рециркуляційних, живильних, конденсатних, робочої води ежекторів, сирі води, насосів-дозаторів.

Практичні заняття № 4, 5. Лабораторні заняття № 3.

Тема 4. Водопідготовка котелень.

Загальні відомості про вихідну воду. Показники якості води. Вимоги, що пред'являються до живильної води котлів і підживлювальної води теплових мереж. Основні методи обробки води та їх вибір. Натрій-катіонування, водень-катіонування, водень-натрій-катіонування, натрій-хлор-іонування, амоній-натрій-катіонування, магнійна обробка води. Використання конденсату. Деаерація води котелень. Принцип деаерації, призначення. Види деаераторів, схеми їх включення, будова деаераторів.

Практичні заняття № 6, 7. Лабораторні заняття № 4.

Тема 5. Компонування котелень.

Загальні відомості про компонування. Вимоги до компонування котельних. Вибір теплообмінників. Вибір ємностей та трубопроводів.

Практичні заняття № 8, 9.

Тема 6. Газовий тракт котельні.

Аеродинамічний розрахунок газового тракту. Розрахунок самотяги. Розрахунок димової труби. Підбір димососа та вентилятора. Компановка обладнання газового тракту в котельні.

Практичні заняття № 10, 11.

**8. Структура навчальної дисципліни
а) для денної форма здобуття освіти**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Котельні та їх обладнання						
Тема 1. Котельні. Теплові схеми котелень.	18	4	2	2		10
Тема 2. Розрахунки теплових схем.	22	6	4	2		10
Тема 3. Вибір обладнання котелень.	20	4	4	2		10
Тема 4. Водопідготовка котелень.	22	6	4	2		10
Тема 5. Компонування котелень.	20	6	4			10
Тема 6. Газовий тракт котельні.	18	4	4			10
Розрахунково-графічна робота	30				30	
Усього	150	30	22	8	30	60

б) для дистанційної форми здобуття освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Котельні та їх обладнання						
Тема 1. Котельні. Теплові схеми котелень.	20					20
Тема 2. Розрахунки теплових схем.	20					20
Тема 3. Вибір обладнання котелень.	20					20
Тема 4. Водопідготовка котелень.	20					20
Тема 5. Компонування котелень.	20					20
Тема 6. Газовий тракт котельні.	20					20
Разом розрахунково-графічна робота 3	30				30	
Усього	150				30	120

* Враховано у тому числі у складі годин по відповідним темам.

9. Перелік питань для семінарських занять

№ заняття	Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
	Семінарські заняття не передбачені		

10. Перелік питань для практичних занять

№ заняття	Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
1	Практичне заняття 1. Розрахунок кількості котлів	2	-
2	Практичне заняття 2. Компонування котельні	2	-
3	Практичне заняття 3. Розрахунок теплової схеми котла	2	-
4	Практичне заняття 4. Розрахунок теплової схеми котла	2	-
5	Практичне заняття 5. Розрахунок теплової схеми деаератора.	2	-
6	Практичне заняття 6. Розрахунок теплової схеми деаератора.	2	-
7	Практичне заняття 7. Вибір обладнання хімводопідготовки (фільтрів для освітлення води. розрахунок солерозчинника, вибір фільтрів для пом'якшення води).	2	-
8	Практичне заняття 8. Розрахунок конденсатних і живильних баків.	2	-
9	Практичне заняття 9. Підбір насосів котельні	2	-
10	Практичне заняття 10. Аеродинамічний розрахунок газового тракту.	2	-
11	Практичне заняття 11. Розрахунок димової труби. Підбір димососа і вентилятора	2	-
	Усього	22	-

11. Перелік питань для лабораторних занять

№ заняття	Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
1	Лабораторне заняття 1. Дослідження розташування обладнання котельні (екскурсія). Схема розташування основного обладнання.	2	-
2	Лабораторне заняття 2. Дослідження розташування трубопроводів теплоносія водогрійної котельні. Схема трубопроводів та насосних груп.	2	-
3	Лабораторне заняття 3. Визначення характеристик обладнання котельні на твердому паливі та на газі.	2	-
4	Лабораторне заняття 4. Дослідження газового тракту побутового котла з закритою камерою згорання	2	-
	Усього	8	-

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 лабораторних робіт;

- підготовка до практичних занять;
- опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення за списками літератури рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
- підготовка до виконання 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 дистанційної форми
Змістовий модуль 1. Котельні та їх обладнання			
Тема 1. Котельні. Теплові схеми котельень.			
1	Призначення та класифікація джерел теплопостачання	5	10
2	Промислові джерела теплопостачання.	5	10
Тема 2. Розрахунки теплових схем.			
3	Теплові схеми парових котельень.	5	10
4	Теплові схеми водогрійних і пароводогрійних котельень.	5	10
Тема 3. Вибір обладнання котельень.			
5	Теплові електричні станції.	5	10
6	Газотурбінні електростанції.	5	10
Тема 4. Водопідготовка котельень.			
7	Характеристики води: прозорість, хімічний склад солей жорсткості, кількість розчинених газів.	5	10
8	Вибір обладнання хімводопідготовки.	5	10
Тема 5. Компонування котельень.			
9	Котли, деаератори, насосне обладнання котельень.	5	10
10	Теплофікаційне обладнання ТЕЦ.	5	10
Тема 6. Газовий тракт котельні.			
11	Визначення втрат тиску у елементах газового тракту котельні.	5	10
12	Вибір димової труби, підбір димососа.	5	10
Разом		60	120

13. Індивідуальні завдання

Навчальним планом передбачено виконання розрахунково-графічної роботи на тему «Проектування котельної», 30 годин. Обсяг роботи 25-30 листів пояснювальної записки формату А4.

Методичні вказівки:

Кутний Б.А. Методичні вказівки до індивідуальної роботи з дисципліни «Котельні та їх обладнання» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання. – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2024. – 44 с.

14. Методи навчання

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

Словесні і наочні методи навчання використовуються під час лекцій та інструктажів, практичні – при проведенні лабораторних та практичних занять.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь, пояснення та наочні методи: ілюстрація, демонстрація.

Перед проведенням практичних та лабораторних занять викладачами проводиться вступний інструктаж. Під час проведення практичних занять студенти вирішують задачі. Для проведення

лабораторних робіт застосовуються лабораторні установки кафедри ТГВ та Т розташовані у аудиторіях 104ц та 107ц. Під час лабораторних робіт виконується ескізування об'єктів, вимірювання теплотехнічних параметрів та розрахунок теплотехнічних характеристик.

Методи навчання, які дозволяють формувати soft skills: робота в команді, робота в малих групах на лабораторних заняттях, дискусії на практичних заняттях, тощо.

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час практичних та лабораторних занять, оцінювання виконання студентами 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 занятті.

Підсумковий контроль здійснюється у формі семестрового екзамену.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

Схема нарахування балів* для денної форми здобуття освіти з навчальної дисципліни «Котельні та їх обладнання» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем																	
	Тема 1.			Тема 2			Тема 3.			Тема 4.			Тема 5.			Тема 6.		
	Практичне заняття																	
	1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
Лабораторне заняття																		
	1			2			3			4								
Опитування	1				1		1			1				1		1	1	1
Виконання практичних завдань	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Виконання лабораторних завдань	1			1			1			1								
Виконання завдань самостійної роботи	3			3			3			3			3			3		
Всього за темами	6			7			7			7			6			7		
Виконання розрахунково-графічної роботи	10																	
Екзамен	50																	
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100																	

*В таблиці вказана максимальна кількість балів, які можна набрати за видами робіт

Схема нарахування балів* для дистанційної форми здобуття освіти з навчальної дисципліни «Котельні та їх обладнання» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем					
	Тема 1.	Тема 2.	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.
Виконання контрольної роботи						22
Виконання завдань самостійної роботи	3	3	3	3	3	3
Виконання розрахунково-графічної роботи	10					
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 розрахунково-графічної роботи

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 контрольної роботи для дистанційної форми здобуття освіти

Бали	Критерії оцінювання
18-22	Виконання завдань контрольної 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.
12-17	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.
7-11	Виконання завдань контрольної 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.
0-6	Завдання контрольної 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
3	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.
1-2	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 розкриті, 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.
2. Практичне завдання	16-20	Завдання вирішено повністю та правильно, виклад рішень 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 оцінювання: національна та ECTS

100-бальна рейтингова система оцінювання	Оцінка за шкалою ЄКТС	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- не задовільно
0-34	F – 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 50 балів відведено на поточний контроль, а 50 балів – на підсумковий.

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином:

- для денної форми здобуття освіти - виконання практичних завдань, робота на лабораторних заняттях, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять, виконання завдань самостійної роботи та тестування – до 50 балів.

- для дистанційної форми здобуття освіти – виконання контрольних робіт, завдань самостійної роботи – до 50 балів.

Присутність на заняттях 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.

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. Кутний Б.А. Курс лекцій з дисципліни «Котельні та їх обладнання» для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти усіх

- форм навчання Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2024. – 73 с.
2. Кутний Б.А. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Котельні та їх обладнання» для студентів спеціальності 144 “Теплоенергетика” першого (бакалаврського) рівня вищої освіти усіх форм навчання Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2024. – 15 с.
 3. Кутний Б.А. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Котельні та їх обладнання» для студентів спеціальності 144 “Теплоенергетика” першого (бакалаврського) рівня вищої освіти усіх форм навчання Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2024. – 26 с.
 4. Кутний Б.А. Методичні вказівки до самостійної роботи з курсу «Котельні та їх обладнання» для студентів спеціальності 144 “Теплоенергетика” першого (бакалаврського) рівня вищої освіти усіх форм навчання Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2024. – 31 с.
 5. Кутний Б.А. Методичні вказівки до індивідуальної роботи з дисципліни «Котельні та їх обладнання» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 “Теплоенергетика” усіх форм навчання Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Полтава, 2024. – 44 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Боженко М.Ф. Водогрійні котельні для систем децентралізованого та помірно-централізованого тепlopостачання. Навч. Посіб. Для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика»/ М.Ф. Боженко; – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 170 с.
2. Elie Tawil Boiler Basics, Operation and Maintenance/Elie Tawil, P.E., LEED AP//Continuing Education and Development, Inc. 2021. – P.121.
3. Pull E. Modern Steam Boilers: Their Construction, Management and Use. — [Reprint ed.]. — London : Legare Street Press, 2022. — 310 p. — ISBN 978-1016279000.
4. ASME BPVC VIII.2-2025 Pressure Vessel Rules/ American Society of Mechanical Engineers (ASME), - New York: American Society of Mechanical Engineers, 2025.
5. Philip M. Parker The 2023-2028 World Outlook for Steam Boilers Paperback/ ICON Group International, Inc. 2022. – 287 p.
6. Алабовский О.М., Боженко М.Ф., Хореншенко Ю.В. Проектування котельних промислових підприємств. - К.: Вища школа, 2019. - 207 с.
7. Ткаченко С.Й., Чепурний М.М., Степанов Д.В. Розрахунки теплових схем і основи проектування джерел тепlopостачання. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2014. – 140 с.
8. ДБН В.2.5-77:2014. Котельні. – К.: Мінрегіон України, 2014.

Допоміжна

1. David Lindsley Power-plant Control and Instrumentation: The Control of Boilers and HRSG Systems/ IET, 2023 – 222 p.
2. Everett B. W. Steam Plant Operation, Ninth Edition. / Everett B. Woodruff; Herbert B. Lammers; Thomas F. Lammers // New York: McGraw-Hill, 2022. – 357 с.
3. Дослідження роботи твердопаливного котла в різних режимах/ Б.А. Кутний, І.В. Чернецька, В. Литвиненко // Тези 76-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету (Полтава, 14 травня – 23 травня 2024 р.). – Полтава: Нац. ун-т ім. Юрія Кондратюка, 2024. – Т. 2 – С. 228–229.
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія.
5. Kutny B. Optimization of centralized heat supply of buildings in conditions of program supply of heat / B.Kutny // The special aspects energy and resource saving / B.Kutny. – Oradea: Oradea University Press, 2015. – P. 123–163. / ISBN 978-606-10-1625-9
6. Експериментальне дослідження еколого-теплотехнічних характеристик альтернативних видів палива / Ю.С. Голік, Б.А. Кутний, Є.М. Манейло, Ю.В. Чепурко, Т.М. Серга // Тези 76-ї

наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету (Полтава, 14 травня – 23 травня 2024 р.). – Полтава: Нац. ун-т ім. Юрія Кондратюка, 2024. – Т. 2 – С. 234–235.

7. Конспект лекцій з дисципліни «Котельні установки промислових підприємств» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 144 – Теплоенергетика очної та заочної форм навчання / Укл. Глущенко О.Л., – Кам'янське: ДДТУ, 2019 – 103 с.

8. Гічов Ю.О. Курс лекцій з дисципліни «Теплоенергетичні системи промислових підприємств» для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти усіх форм навчання.// Ю.О. Гічов, Ю.С. Голік, Б.А. Кутний – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2022. – 99 с.

9. Гічов Ю.О. Курс лекцій з дисципліни «Енергетичне господарство промислових підприємств» для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти усіх форм навчання.// Ю.О. Гічов, Ю.С. Голік, Б.А. Кутний – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2022. – 58 с.

10. Боженко М.Ф. Джерела теплопостачання та споживачі теплоти/ Текст лекцій для студентів напряму підготовки 6.050601 «Теплоенергетика»/ Київ: НТУУ «КПІ» 2016. – 256 с.

19. Інтернет-ресурси

1. Сторінка курсу на платформі Moodle: <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=5452>

2. Боженко М.Ф. Джерела теплопостачання та споживачі теплоти. Текст лекцій. <https://core.ac.uk/download/pdf/47211999.pdf>

3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія. <https://finance.smr.gov.ua/files/%D0%95%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B7%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F/dstu-n-b-v11-27-2010-budivelna-klimatologiya.pdf>

4. Курс неформальної освіти: <https://eduhub.in.ua/courses/profesiya-operator-kotelni>