

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

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



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної роботи

Богдан КОРОБКО
2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ ПРОЦЕСІВ»
(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 «Системи регулювання теплоенергетичних процесів» для студентів спеціальності 144 – Теплоенергетика, першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Складена відповідно до освітньо-професійної програми «Теплоенергетика» 2023р.

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

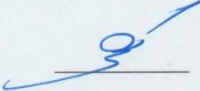
Завідувач кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики  (Голік Ю.С.)

« 28 » серпня 2025 року

Схвалено навчально-методичною комісією інституту

Протокол від « 29 » серпня 2025 року № 1

Голова навчально-методичної комісії інституту

 (Гаврик С.Ю.)

« 29 » серпня 2025 року

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)	Вибіркова	
Загальна кількість годин – 150			
Модулів – 1	Спеціальність <u>144 – «Теплоенергетика»</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		3-й	3-й
		Семестр	
		5-й	5-й
		Лекції	
Індивідуальне завдання: розрахунково-графічна робота «Автоматизація індивідуального теплового пункту»	Ступінь вищої освіти <u>бакалавр</u>	24 год	0
		Практичні, семінарські заняття	
		18 год.	0
		Лабораторні заняття	
		10 год	0
		Самостійна робота, год	
		68	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 здобуття освіти – 52/98;

для дистанційної форми здобуття освіти – 0/150.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: викладання навчальної дисципліни «Системи регулювання теплоенергетичних процесів» є підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням питань розробки, проектування і експлуатації автоматики, яка застосовується для керування теплоенергетичними процесами.

Компетентності за ОПШ:

- 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.
- Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
- Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем
- Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовою вивчення навчальної дисципліни є попередньо опановані дисципліни, що формують основу підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Програмні результати за ОПШ:

- Аналізувати і використовувати сучасні інженерні технології, процеси, системи і обладнання у сфері теплоенергетики.
- Мати лабораторні / технічні навички, планувати і виконувати експериментальні дослідження в теплоенергетиці за допомогою сучасних методик і обладнання, оцінювати точність і надійність результатів, робити обґрунтовані висновки.
- Мати навички розв'язання складних задач і практичних проблем, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень відповідно до спеціалізації..

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	Задовільно	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	Незадовільно з можливою повторною складанням екзамену/зalicу	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/зalicу.	Незадовільний , здобувач не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює програма навчальної дисципліни

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є: екзамен, тестування; виконання практичних завдань; виконання завдань на лабораторному обладнанні, контрольні роботи для дистанційної форми здобуття освіти.

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Системи регулювання теплоенергетичних процесів

Тема 1. Гідравлічні характеристики клапанів.

Конструктивні особливості. Види гідравлічних характеристик, їх розрахунок та застосування. Коефіцієнт пропускної здатності.

Практичне заняття №1

Тема 2. Робота регуляторів в системі.

Авторитети клапанів. Методика їх розрахунку, принципи застосування.

Практичне заняття №2 Лабораторне заняття №1

Тема 3. Регулятори температури прямої дії.

Типи та застосування. Конструкція та принцип роботи. Методика розрахунку. Приклад підбору регуляторів.

Практичне заняття №3

Тема 4. Регулятори тиску прямої дії

Типи та застосування. Конструкція та принцип роботи. Методика розрахунку. Приклад підбору регуляторів.

Практичне заняття №4 Лабораторне заняття №2

Тема 5. Регулятори витрат прямої дії.

Типи та застосування. Конструкція регуляторів прямої дії. Принцип роботи. Приклад підбору регуляторів.

Практичне заняття №5

Тема 6. Автоматизація систем опалення.

Вимоги до автоматизації сучасних систем опалення. Реконструкція існуючих систем опалення.

Практичні заняття №6,7 Лабораторне заняття №3

Тема 7. Автоматизація систем теплопостачання.

Автоматизація індивідуальних та центральних теплових пунктів. Блочні теплові пункти. Автоматизація підкачуючих та насосних станцій. Автоматизація мережних підігрівачів. Автоматизація вузлів гарячого водопостачання.

Практичне заняття №8 Лабораторне заняття №4

Тема 8. Автоматизація котельних установок.

Принципи автоматизації котельних установок. Регулювання роботи котлів. Автоматизація котлів великої потужності. Автоматичне регулювання котлів. Автоматизація паливоспалюючих пристроїв мікрокотлів. Автоматика безпеки котлів.

Практичне заняття №9 Лабораторне заняття №5

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

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
<i>1</i>	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1. Системи регулювання теплоенергетичних процесів						
Тема 1. Гідравлічні характеристики клапанів.	12	2	2			8
Тема 2. Робота регуляторів в системі.	14	2	2	2		8
Тема 3. Регулятори температури прямої дії.	12	2	2			8
Тема 4. Регулятори тиску прямої дії.	14	2	2	2		8
Тема 5. Регулятори витрат прямої дії.	13	2	2			9
Тема 6. Автоматизація систем опалення.	19	4	4	2		9
Тема 7. Автоматизація систем тепlopостачання.	17	4	2	2		9
Тема 8. Автоматизація котельних установок.	17	4	2	2		9
Розрахунково-графічна робота	30				30	
Усього годин	150	24	18	10	30	68

б) для дистанційної форми здобуття освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	усьог о	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
<i>1</i>	2	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Змістовий модуль 1. Системи регулювання теплоенергетичних процесів						
Тема 1. Гідравлічні характеристики клапанів.	15					15
Тема 2. Робота регуляторів в системі.	15					15
Тема 3. Регулятори температури прямої дії.	15					15
Тема 4. Регулятори тиску прямої дії.	15					15
Тема 5. Регулятори витрат прямої дії.	15					15
Тема 6. Автоматизація систем опалення.	15					15
Тема 7. Автоматизація систем тепlopостачання.	15					15
Тема 8. Автоматизація котельних установок.	15					15
Розрахунково-графічна робота	30				30	
Усього годин	150				30	120

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. <i>Гідравлічні характеристики клапанів.</i> 1. Профілювання «тарілки» клапана і його гідравлічна характеристика. 2. Розрахунок лінійної, квадратичної та рівновідсоткової характеристики клапана.	2	-
2	Практичне заняття 2. <i>Авторитети клапанів.</i> 1. Фізична суть авторитетів клапанів. 2. Розрахунок авторитетів. 3. Підбір клапанів з застосуванням їх авторитетів.	2	-
3	Практичне заняття 3. <i>Регулятори температури.</i> 1. Види регуляторів температури. 2. Конструктивні особливості регуляторів температури. 3. Підбір регуляторів температури.	2	-
4	Практичне заняття 4. <i>Регулятори тиску.</i> 1. Види регуляторів тиску. 2. Конструктивні особливості регуляторів тиску. 3. Підбір регуляторів тиску.	2	-
5	Практичне заняття 5. <i>Регулятори витрат.</i> 1. Види регуляторів витрат. 2. Конструктивні особливості регуляторів витрат. 3. Підбір регуляторів витрат.	2	-
6	Практичне заняття 6. <i>Автоматизація систем опалення.</i> 1. Види клапанів для автоматизації систем опалення (1-но трубних, 2-х трубних) з насосною і гравітаційною циркуляцією. 2. Підбір клапанів та обмеження застосування.	2	-
7	Практичне заняття 7. <i>Автоматизація систем опалення.</i> 1. Схеми автоматизації ІТП. 2. Підбір клапанів для автоматизації ІТП.	2	-
8	Практичне заняття 1. <i>Автоматизація систем теплопостачання.</i> 1. Схеми автоматики теплопостачання. 2. Підбір клапанів.	2	-
9	Практичне заняття 1. <i>Автоматизація котельних установок.</i> 1. Схеми автоматики 1-но контурних котлів. 2. Схеми автоматики 2-х контурних котлів.	2	-
	Разом	18	0

11. Перелік питань для лабораторних занять

№ заняття	Тема заняття та перелік питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
1	Лабораторне заняття 1. <i>Авторитет клапана.</i> Дослідження впливу авторитету клапана на гідравлічний режим ділянки.	2	-
2	Лабораторне заняття 2. <i>Регулятор тиску.</i> Ознайомлення з конструкцією, принципом дії та роботою регулятора тиску.	2	-
3	Лабораторне заняття 3. <i>Автоматизація ІТП.</i> Ознайомлення з конструкцією і принципом роботи сучасного автоматизованого ІТП. Екскурсія.	2	-
4	Лабораторне заняття 4. <i>Автоматизація котла.</i> Ознайомлення з конструкцією і принципом роботи сучасного автоматизованого двохконтурного газового котла.	2	-
5	Лабораторне заняття 5. <i>Автоматизація опалення.</i> Визначення технічних характеристик регуляторів в системі опалення (стенд).	2	-
	Разом	10	0

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи студента є: навчитися користуватися бібліотечними фондами і каталогами, працювати з технічними 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 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
	Тема 1. Гідравлічні характеристики клапанів.		
1	Конструкції клапанів. Види гідравлічних характеристик	4	7
2	Конструкції робочих органів, коефіцієнт пропускної здатності.	4	8
	Тема 2. Робота регуляторів в системі.		
3	Вплив перепаду тиску на гідравлічну характеристику клапана.	4	7
4	Авторитети клапана.	4	8

Тема 3. Регулятори температури прямої дії.			
5	Регулятори температури прямої дії. Типи та застосування.	4	7
6	Підбір регуляторів температури.	4	8
Тема 4. Регулятори тиску прямої дії.			
7	Регулятори тиску прямої дії. Типи та застосування. Підбір регуляторів.	4	7
8	Ручні і автоматичні балансувальні клапани. Принципи застосування, методики підбору.	4	8
Тема 5. Регулятори витрат прямої дії.			
9	Регулятори витрат прямої дії. Типи та застосування.	4	7
10	Конструкція регуляторів витрат. Підбір регуляторів витрат.	5	8
Тема 6. Автоматизація систем опалення.			
11	Автоматизація сучасних систем опалення.	4	7
12	Реконструкція існуючих систем опалення з застосуванням автоматики.	5	8
Тема 7. Автоматизація систем теплопостачання.			
13	Автоматизація індивідуальних систем гарячого водопостачання.	3	5
14	Автоматизація мережних підігрівачів, вузлів гарячого водопостачання централізованих систем.	3	5
15	Автоматизація насосних підстанцій, гідравлічного режиму теплових мереж.	3	5
Тема 8. Автоматизація котельних установок.			
16	Автоматизація 1-но контурних котлів.	4	7
17	Автоматизація 2-х контурних котлів.	5	8
Разом		68	120

13. Індивідуальні завдання

Навчальним планом передбачено виконання розрахунково-графічної роботи на тему «Автоматизація індивідуального теплового пункту». Обсяг роботи 20-25 листів формату А4.

Методична література:

Кутний Б.А. Методичні вказівки до самостійної та індивідуальної роботи з дисципліни “Системи регулювання теплоенергетичних процесів” для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 “Теплоенергетика” усіх форм навчання Національного університету «Полтавська політехніка ім. Ю. Кондратюка», Полтава, 2024.– 20 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. Лабораторні роботи проводяться на установках, які розташовані у 104ц та 105ц. Під час проведення лабораторних занять студенти досліджують принцип роботи систем автоматики та навчаються виконувати їх налаштування.

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 розрахунково-графічної роботи, 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.

Для дистанційної форми здобуття освіти застосовуються контрольні роботи, які є частиною поточного контролю і мають на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Контрольні роботи реалізуються шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (напр. у формі написання студентами тематичних рефератів) і проводяться під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів.

Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

Схема нарахування балів* для денної форми здобуття освіти з навчальної дисципліни «Системи регулювання теплоенергетичних процесів» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем								
	Тема 1.	Тема 2.	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.	Тема 7.	Тема 8.	
	Практичне заняття								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Лабораторне заняття								
		1		2		3	4	5	
Виконання практичних завдань	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Виконання лабораторних завдань		2		2		2	2	2	
Виконання завдань самостійної роботи	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Всього за темами	6	6	6	6	6	8	6	6	
Виконання розрахунково-графічної роботи	14								
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 «Системи регулювання теплоенергетичних процесів» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем							
	Тема 1.	Тема 2.	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.	Тема 7.	Тема 8.
Виконання контрольної роботи								20
Виконання завдань самостійної роботи	1	1	1	1	1	1	1	1
Виконання розрахунково-графічної роботи	22							
Екзамен	50							
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100							

Шкала та критерії оцінювання виконання практичних завдань

Бали	Критерії оцінювання
2	Виконано завдання практичної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
1	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
2	Виконано завдання лабораторної роботи в повному обсязі, належним чином оформлено висновки, в яких відображено здатність до практичного застосування отриманих знань.
1	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 контрольної роботи для дистанційної форми здобуття освіти

Бали	Критерії оцінювання
16-20	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.
11-15	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.
6-10	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.
0-5	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
1	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.
0,5	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.	12-15	Питання розкрито повністю, відповідь обґрунтована, логічно побудована, що свідчить про високий засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	8-11	Питання розкрите, матеріал викладено у логічній послідовності, відповідь

(макс. по 15 балів)		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 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 виконання розрахунково-графічної роботи

Бали		Критерії оцінювання
для денної форми	для дистанційної форми	
11-14	18-22	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.
7-10	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.
3-6	6-11	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	0-5	Завдання індивідуальної роботи не виконано та/або результати не відповідають поставленим завданням та/або завдання виконано із суттєвими помилками.

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 та лабораторних завдань (з захистом), захист лабораторних робіт, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять, розрахунково-графічна робота - до 50 балів.
- для дистанційної форми здобуття освіти виконання самостійної роботи, розрахунково-графічної роботи та контрольної 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 «Системи регулювання теплоенергетичних процесів» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання Національного університету «Полтавська політехніка ім. Ю. Кондратюка», Полтава, 2024. – 70 с.
2. Кутний Б.А. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Системи регулювання теплоенергетичних процесів» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання Національного університету «Полтавська політехніка ім. Ю. Кондратюка», Полтава, 2024.– 20 с.
3. Кутний Б.А. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Системи регулювання теплоенергетичних процесів» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання Національного університету «Полтавська політехніка ім. Ю. Кондратюка», Полтава, 2024. – 29 с.
4. Кутний Б.А. Методичні вказівки до самостійної та розрахунково-графічної роботи з дисципліни «Системи регулювання теплоенергетичних процесів» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання Національного університету «Полтавська політехніка ім. Ю. Кондратюка», Полтава, 2024.– 20 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. ДСТУ OIML R 34:2014 Метрологія. Класи точності засобів вимірювальної техніки. 2015.
2. Теорія автоматичного керування : навчальний посібник / П. В. Леонт'єв та ін. ; за заг. ред. П. В. Леонт'єва. – Суми : Сумський державний університет, 2024. – 296 с.
3. Automation of Systems for Heat and Cold Supply from Renewable Energy Sources/Elmar Bollin, Mathias Fraaß, Alfred Karbach, Martin Becker // In book: Using Renewable Energies in Buildings 2023. – pp.113-217. DOI:10.1007/978-3-658-41125-1_5 https://www.researchgate.net/publication/375791533_Automation_of_Systems_for_Heat_and_Cold_Supply_from_Renewable_Energy_Sources
4. Elias Moore Heating Systems: Design, Applications and Technology/ Nova Science Pub Inc 2022. – 126 p. ISBN 1536175579
5. Автоматизація виробничих процесів. Підручник / І. В. Ельперін. Вінниця: Ліра-К, 2021. - 378 с.

Допоміжна

1. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів з дисципліни «Автоматизація систем теплогазопостачання і вентиляції» (для студентів усіх форм навчання та слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.06010107 та 8.06010107 «Теплогазопостачання і вентиляція») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: С. М. Нубарян .- Х.: ХНАМГ, 2012, – 14 с.
2. Проектування систем автоматизації технологічних процесів: навч. посібник / В.І. Тошинський, М.О. Подустанов. – Х. : НТУ «ХПІ», 2006. – 412 с.
3. Попович М. Г., Ковальчук О. В. Теорія автоматичного керування: Підручник. — 2-ге вид., перероб. і дог. — К.: Либідь, 2007. — 656 с.
4. Петльований Є. О. Методи та засоби інформаційно-вимірювальної техніки, випробувань і контролю: підручник. Дніпро, 2018. – 191 с.
5. Kutny V. Optimization of centralized heat supply of buildings in conditions of program supply of heat / V.Kutny // The special aspects energy and resource saving / V.Kutny. – Oradea: Oradea University Press, 2015. – P. 123–163. / ISBN 978-606-10-1625-9
6. Кутний Б.А. Експериментальне дослідження радіаторного терморегулятора з термоелектричним виконавчим механізмом / А.В. Рибчук, Б.А. Кутний // Збірник наукових праць «Енергетика. Енергозбереження та раціональне природокористування» / Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка – Вип. 1. –Полтава: ПолтНТУ, 2014. – С. 85 – 90.
7. Теорія автоматичного керування: Ч. I [Електронний ресурс] : курс лекцій для студентів напряму підготовки 6.050702 «Електромеханіка» спеціальності «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод» денної форми навчання / НТУУ «КПІ» ; уклад. М. Г. Попович, Б. І. Приймак. – Електронні текстові дані. – Київ : НТУУ «КПІ», 2010.
8. Теорія автоматичного управління. Навчальний посібник [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітньо-професійна програма «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем» ; КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: О. Й. Штіфзон, П. В. Новіков, В. П. Бунь. – Електронні текстові дані. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 144 с.

19. Інтернет-ресурси

1. Сторінка курсу на платформі Moodle <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=3324>.
2. Боровська, Т. М. Теорія автоматичного управління: курс лекцій / Т. М. Боровська. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 256 с. https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/IRVC/2021/Borovska_2018_256.pdf
3. Курс неформальної освіти: <https://www.coursera.org/learn/energy-management-for-real-estate>