

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

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



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи

А.М. Мартиненко

30 » березня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

« ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ВИДИ ПАЛИВА »

(назва навчальної дисципліни)

підготовки бакалаврів

спеціальності 144 -ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА

(код і назва спеціальності)

Полтава
2024 рік

Робоча програма «Відновлювальні види палива» для студентів першого (бакалавр-ського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Теплоенергетика» 2024 р.

Розробник: Колісник А.Г. професор університету, доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, к.т.н.

Погоджено

Гарант освітньої-професійної програми

 (Кутний Б.А.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

Протокол від «29» серпня 2024 року № 1

Завідувач кафедри

теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

 (Голік Ю.С.)

«29» серпня 2024 року

Схвалено навчально-методичною комісією інституту нафти і газу
Протокол від «30» серпня 2024 року № 1

Голова навчально-методичної комісії інституту

 (Гаврик С.Ю.)

«30» серпня 2024 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	дистанційна форма навчання
Кількість кредитів –5	Галузь знань <u>14</u> <u>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	
	Семестр		
		6-й	6-й
Не передбачено	Ступінь вищої освіти <u>бакалавр</u>	Лекції, год	
		24	-
		Практичні, год	
		18	-
		Лабораторні, год	
		10	-
		Самостійна робота, год	
		98	150
		Індивідуальна робота, год:	
		-	-
		Вид контролю:	
		Екзамен	Екзамен

Примітка:

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

для денної форми навчання – 52/98.

для дистанційної форми навчання – 0/150.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: одержання студентами знань про альтернативні і відновлювальні види палива (АВВПЕ), їх переваги, недоліки і вплив на процеси декарбонізації і зеленого переходу. Формування знань та умінь, необхідних для розробки, проектування та експлуатації систем з використанням відновлювальних і альтернативних джерел палива і енергії.

Компетентності за ОПП:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність приймати обґрунтовані рішення.
- здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих а технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі;
- здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем;
- здатність проектувати та експлуатувати теплоенергетичне обладнання;
- здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі;
- 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.
- здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Дисципліни, які мають бути вивчені раніше: «Теплогенеруючі установки», «Конструкційні, вогнетривкі та теплоізоляційні матеріали в теплоенергетиці» :

4. Очікувані результати навчання з дисципліни:

Програмні результати навчання за ОПП:

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. 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.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Сума балів	Значення ЄКТС	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	Високий, що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.

			отримав при вивченні інших дисциплін.	
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	Д	Задовільно	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. 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	Е	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. 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/	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	Низький, не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються

		заліку	лабораторних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у здобувача відсутні.	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 мета та завдання дисципліни.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання є: екзамен; стандартизовані тести; презентація результатів виконаних практичних завдань і самостійної роботи; результати моделювання ігрових ситуацій за навчальними темами дисципліни.

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Пальникові пристрої та обладнання.

Тема 1. Вибір проектів з використанням АВВПЕ. Критерії вибору.

Параметри оцінки проектів.

Практичні заняття № 1.

Тема 2. Особливості впровадження проектів з АВВПЕ.

Використання джерел вітрової енергії; використання сонячної енергії; використання біомаси для отримання енергії; використання енергетичного потенціалу твердих побутових відходів; використання енергетичного потенціалу стічних вод, мулового осаду та технологічних процесів. Теплові насоси в системах АВДЕ.

Практичні заняття № 2.

Лабораторні заняття №1 .

Тема 3. Особливості впровадження проектів з використання біомаси для отримання теплової і електричної енергії.

Умови та обмеження з упровадження проектів з використання біомаси: технічні обмеження фінансові обмеження, екологічні обмеження, соціальні обмеження. Використання теплових насосів.

Практичні заняття № 3.

Лабораторні заняття №2 .

Тема 4. Органічний цикл Ренкіна на базі водогрійних котлів.

Побудова циклу органічного циклу Ренкіна. Принципова схема, термодинамічні розрахунки.

Визначення ефективності циклу.

Лабораторні заняття №3 .

Практичні заняття № 4,5

Тема 5. Органічний цикл Ренкіна на базі вторинних джерел енергії.

обудова циклу органічного циклу Ренкіна. Принципова схема, термодинамічні розрахунки.

Визначення ефективності циклу.

Практичні заняття № 6.

Лабораторні заняття №4 .

Тема 6. Рекомендації з підготовки техніко-економічних обґрунтувань (ТЕО) проектів із чистої енергії.

Особливості та зміст техніко-економічного обґрунтування проектів із чистої енергії. Опис проекту, технічний аналіз проекту, організаційно-правові та функціональні рішення.

Практичні заняття № 7.

Лабораторні заняття №5 .

Тема 7. Екологічний ефект від упровадження проектів АБВПЕ.

Ключові принципи. Методологія розрахунку викидів парникового газу. Основні залежності для визначення викидів CO₂. Практичні заняття № 8.

Тема 8. Використання водню.

Характеристики водню як палива. Визначення горючих властивостей. Взаємозамінність і особливості використання водню.

Способи унеможливлення шкідливих наслідків вибухів. Основні принципи безпечного використання палива. Вибухові клапани, обов'язка газоспалюючого обладнання. Видалення продуктів згорання. Практичні заняття № 9.

8. Структура навчальної дисципліни

а) денна форма навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	у тому числі				
	го	л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1.						
Змістовий модуль 1. Відновлювальні види палива						
Тема1. Вибір проектів з використанням АБВПЕ.	18	4	2	-	-	12
Тема 2. Особливості впровадження проектів з АБВПЕ.	18	2	2	2	-	12
Тема3. Особливості впровадження проектів з використання біомаси для отримання теплової і електричної енергії.	18	2	2	2	-	12
Тема 4. Органічний цикл Ренкіна на базі водогрійних котлів.	24	4	4	2	-	14
Тема 5. Органічний цикл Ренкіна на базі вторинних джерел енергії.	20	4	2	2	-	12
Тема 6. Рекомендації з підготовки ТЕО проектів із чистої енергії.	18	2	2	2	-	12
Тема 7. Екологічний ефект від упровадження проектів АБВПЕ.	18	4	2	-	-	12
Тема 8. Використання водню.	16	2	2	-	-	12
Разом за змістовим модулем 1	150	24	18	10	0	98
Усього годин	150	24	18	10	0	98

б) дистанційна форма навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	Усього	у тому числі				
	го	л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1.						
Змістовий модуль 1. Відновлювальні види палива						
Тема1. Вибір проектів з використанням АБВПЕ.	18					18
Тема 2. Особливості впровадження проектів з АБВПЕ.	18					18
Тема3. Особливості впровадження проектів з використання біомаси для отримання теплової і електричної енергії.	18					18

Тема 4. Органічний цикл Ренкіна на базі водогрійних котлів.	18					18
Разом розрахунково-графічна робота 1	30*					30*
Тема 5. Органічний цикл Ренкіна на базі вторинних джерел енергії.	18					18
Тема 6. Рекомендації з підготовки ТЕО проектів із чистої енергії.	20					20
Тема 7. Екологічний ефект від упровадження проектів АВВПЕ.	20					20
Тема 8. Використання водню.	20					20
Разом розрахунково-графічна робота 2	30*					30*
Разом за змістовим модулем 1	150	0	0	0	0	150
Усього годин	150	0	0	0	0	150

* враховано у тому числі у складі по відповідним темам

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

№ заняття	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
1	Визначення характеристик біомаси	2	-
2	Визначення потенціалу вторинних енергетичних ресурсів	2	-
3	Побудова і розрахунок органічного циклу Ренкіна на базі Вторинних енергетичних ресурсів	2	-
4,5	Побудова і розрахунок органічного циклу Ренкіна на базі водогрійного котла. Ефективність циклу	4	-
6	Визначення енергетичного потенціалу продуктів згорання при використанні конденсаційних теплообмінників	2	-
7	Розрахунки принципів схем використання біомаси в гібридних котельних	2	-
8	Визначення екологічних характеристик викидів.	2	-
9	Визначення горючих властивостей водню	2	-
	Усього	18	0

11. Перелік питань лабораторних занять

№ заняття	Назва питань	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
1	Визначення фізико-хімічних властивостей біомаси	2	-
2	Випробування котла при спалюванні біомаси.	2	-
3	Визначення теплоти згорання біомаси.	2	-
4	Визначення параметрів робочих точок органічного циклу Ренкіна.	2	-
5	Визначення параметрів взаємозамінності водню	2	-

	Усього	10	0
--	--------	----	---

12. Самостійна робота

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

Види самостійної роботи студента:

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

Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Питання для самостійного вивчення студентами	Кількість годин	
		для денної форми	для дистанційної форми
Змістовний модуль 1			
1	Потенціал вторинних енергетичних ресурсів в теплоенергетиці. Основні способи отримання теплоти від вторинних енергетичних ресурсів. Ефективність використання вторинних енергетичних ресурсів і палив.	8	15
2	Накопичувачі енергії. Енергетичний баланс теплового акумулятора. Системи акумуляції. Теплова акумуляція для сонячного обігріву і охолодження приміщень. Порівняння основних характеристик накопичувачів енергії.	10	15
3	Основні види енергетичних культур. Їх вирощування і горючі характеристики.	10	15
4	Екологічні проблеми використання альтернативних джерел енергії. Проблема взаємодії енергетики і екології.	10	15
5	Екологічні наслідки використання альтернативних і відновлювальних джерел енергії. Екологічна характеристика використання біоенергетичних установок	10	15
6	Когенерація.Тригенерація. Переваги когенерації. Загальні характеристики систем бінарного вироблення теплоти на базі газопоршневих установок.	10	15
7	Методи отримання горючого водню.	10	15
8	Принципи стійкості при використанні біомаси.	10	15
9	Критерії взаємозамінності різних видів палива.	10	15
10	Штучні і синтетичні горючі гази. Отримання і властивості.	10	15
	Разом	98	150

13. Індивідуальні завдання

Для денної форми навчання індивідуальне завдання не передбачено навчальним планом.
Для дистанційної форми навчання теми розрахунково-графічних робіт:

1-«Визначення горючих характеристик біомаси.»,30 годин;

2-«Визначення індексів взаємозамінності поновлювального палива»,30 годин;

Обсяг розрахунково-графічної роботи 10-15 сторінок пояснювальної записки. При виконанні робіт рекомендується використовувати А.Г. Колієнко. Методичні вказівки з виконання самостійної і індивідуальної роботи роботи з дисципліни «Відновлювальні види палива» автор А.Г. Колієнко – Національний університет Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2024. –19 С.

14. Методи навчання

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

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

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

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація, робота із моделями газопальникових пристроїв.

Перед проведенням практичних та лабораторних занять викладачами проводиться вступний інструктаж. Під час проведення практичних занять студенти вирішують задачі. Під час лабораторних робіт виконується ескізування об'єктів, вимірювання теплотехнічних параметрів та розрахунок теплотехнічних характеристик., проводиться у формі

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу здійснюватиметься шляхом опитування й оцінювання знань студентів, за результатами виконання практичних і лабораторних занять, самостійної роботи. Вибір конкретних форм і методів поточного контролю знань студентів визначається викладачем, залежить від рівня підготовки студентів і доводиться до їхнього відома на першому лекційному занятті. Модульний контроль є частиною поточного контролю і має на меті перевірку засвоєння студентом певної сукупності знань та вмінь, що формують відповідний модуль. Він реалізується шляхом проведення спеціальних контрольних заходів (у формі тестування чи написання студентами контрольних робіт), проводиться наприкінці змістового модулю під час групових консультацій або ж за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу студентів. На підставі результатів модульного контролю здійснюється міжсесійний контроль (атестація).

Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену, проводиться у формі тестування.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

а) денна форма навчання

**Схема нарахування балів* з навчальної дисципліни
«Пальникові пристрої та обладнання» 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	-	-
Опитування	-	-	1	1	1	1	1	1	1
Виконання практичних завдань	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Виконання	-	2	2	2		2	2	-	-

лабораторних завдань								
Виконання завдань самостійної роботи	2	2	2	2	2	2	2	2
Тестування	1	1	1	1	1	1	1	1
Всього за темами	4	6	7	9	7	7	5	5
Екзамен	50							
Всього за резуль - татами вивчення навчальної дисципліни	100							

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

б) дистанційна форма навчання

Схема нарахування балів* з навчальної дисципліни « Пальникові пристрої та обладнання» 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 РГР	17				17			
Виконання завдань самостійної роботи	2	2	2	2	2	2	2	2
Екзамен	50							
Всього за результатами вивчення навчальної дисципліни	100							

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

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
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 знань здобувачів вищої освіти
за результатами тестування за темами**

Вид контролю	Бали	Критерії оцінювання
Тестування	0-0,1	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($0,1 \times 10 = 1$); - правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

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

Бали	Критерії оцінювання
12-17	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.
8-12	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.
4-7	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.
0-3	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
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. (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 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 – незадовільно
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 відводиться на поточний контроль, а 50 балів - на підсумковий контроль (для допуску до екзамену необхідно мати не менше 25 балів поточної успішності).

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

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

Присутність на 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.

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 «Відновлювальні види палива» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання. – Полтава: Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2024. – 26 с.

2.А.Г. Колієнко. Методичні вказівки до самостійної і індивідуальної роботи з дисципліни «Відновлювальні види палива» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання. – Полтава: Полтавська політехніка, 2024. – 19 с.

3 .А.Г. Колієнко. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Відновлювальні види палива» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання. – Полтава: Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка, 2024.– 34 с.

18. Рекомендована література

Базова

1 .А.Г. Колієнко. Курс лекцій з дисципліни «Відновлювальні види палива» для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 144 «Теплоенергетика» усіх форм навчання.- Полтава: Полтавська політехніка, 2024.– 56 с.

2.Колієнко А.Г. Підготовка проектних пропозицій із чистої енергії. Практичний посібник. К.,ТОВ Поліграфплус, 2015, 174 с.

3.Колієнко А.Г. Біоенергетичні проекти: від ідеї до втілення. К.АВЕ,2015, 206 с.

4.Виробництво і використання біопалив в агроєкосистемах.: монографія / Голуб Г.А., Кухарець С.М., Чуба В.В., Марус О.А. – К.: НУБіП України, 2018. – 254 с

5.Клименко В. В., Кравченко В. І., Боков В. М., Гуцул В. І. Технологічні основи виготовлення біопалива з рослинних відходів та їх композитів: Монографія.: «Ексклюзив-Систем», 2017. – 162 с.

6.Кушовська А., Іванов С., Бережний Є. Альтернативні палива. Підручник. К., Національний авіаційний університет, 2014, 624 с.

7.А.Г. Колієнко. Використання відходів у якості палива в теплоенергетичних системах. Ч2.

Особливості конструкції та експлуатації обладнання для спалювання твердих побутових відходів. С 98-107., //Енергетика і автоматика. – 2024. – № 6. URL :

[http://journals.nubip.edu.ua/index. php/Ener- giya/article/view/16685](http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Ener-giya/article/view/16685)

8.Koliienko A/ Interchangeability and standardization of the Parameters of combustible Gases when using Hydrogen ./ Shkarovskiy A., Koliienko., Turchenko V// Architecture and Engineering. – 2022. – Vol.7, No.1. – P. 33-45. – DOI: 10.23968/2500-0055-2022-7-1-33-45. – UPL /

<https://aej.spgbasu./index.php/AE /issue/viewIssue/36/55>

Допоміжна

1.Клименко В. В., Кравченко В. І., Боков В. М., Гуцул В. І. Технологічні основи виготовлення біопалива з рослинних відходів та їх композитів: Монографія.: «Ексклюзив-Систем», 2017. – 162 с.

2.Кушовська А., Іванов С., Бережний Є. Альтернативні палива. Підручник. К., Національний авіаційний університет, 2014, 624 с.

3.Нетрадиційні джерела енергії: теорія і практика : монографія / Й. С. Мисак, І. М. Озарків, М. Г. Адамовський та ін. ; за ред. Й. С. Мисака, І. М. Озарківа ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. ун-т "Львів. політехніка", Нац. лісотехн. ун-т України. – Л. : НВФ "Укр. технології", 2013. – 356 с. : іл., табл. – Бібліогр.: с. 353-354 (25 назв). – ISBN 978-966-345-267-8.

4. Interchangeability of various combustible gases and adaptation of gas-using equipment for their efficient combustion Kolienko, A., Ahmednabiev, R., Demchenko, O., Hukasian, O., Semko, V. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science This link is disabled., 2024, 1348(1), 012048.
5. Колієнко А.Г., Фактори використання відходів у якості палива в теплоенергетичних системах. Частина 1. Дослідження процесів горіння ТПВ. Частина 1. Дослідження процесів горіння ТПВ - Енергетика і автоматика, К., НУБіП, 2023. №5, с.48-57. <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Energiya/issue/view/767>.

19. Інформаційні ресурси

1. Дистанційний курс з навчальної дисципліни «Поновлювальні види палива» Полтава. 2024 року. <https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=5785>
2. Біомаса як паливна сировина Характеристики і властивості Олійник О.І. К., Біоенергетична асоціація, 2020, 27. <https://uabio.org/wp-content/uploads/2023/11/2.-Olijnyk-YE.-N.-Osnovni-vydy-tverdoyi-biomasy-yak-palyvnoyi-syrovyny-ta-yih-vlastyvosti.pdf>
3. Принципи сталості у розвитку біоенергетики. Олександра Трибой О., К., 2024. НТЦ «Біомаса». <https://uabio.org/wp-content/uploads/2023/12/3.-Tryboj-O.-T.-Pryntsypy-stalosti-u-rozvytku-bioenergetyky.pdf>.