

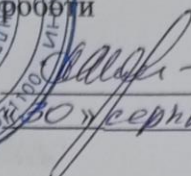
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

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



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор із науково-педагогічної та навчальної роботи

 А.М. Мартиненко
2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Конструкційні, вогнетривкі та теплоізоляційні матеріали в теплоенергетиці»
(назва навчальної дисципліни)

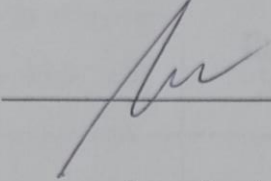
підготовки бакалавра
(назва ступеня вищої освіти)
спеціальності 144 «ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА»
(код і назва спеціальності)

Полтава
2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Конструкційні, вогнетривкі та теплоізоляційні матеріали в теплоенергетиці» для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика», першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Складена відповідно до освітньо-професійної програми «Теплоенергетика», 2024 р.

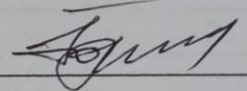
Розробники: Дмитренко А.О., доцент кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики, кандидат технічних наук

Погоджено

Гарант освітньої програми  (Кутний Б.А.)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

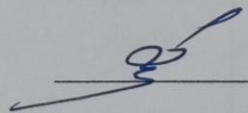
Протокол від « 29 » серпня 2024 року № 1

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

« 29 » серпня 2024 року

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

Протокол від « 30 » серпня 2024 року № 1

Голова навчально-методичної комісії  (Гаврик С.Ю.)

« 30 » серпня 2024 року

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Форма навчання	
		денна	дистанційна
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>14</u> <u>Електрична інженерія</u>	вибіркова	
Загальна кількість годин – 150			
Модулів – 1	Спеціальність <u>144</u> <u>Теплоенергетика</u>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		2-й	2-й
		Семестр	
		3-й	3-й
Індивідуальне завдання: не передбачається	Ступінь вищої освіти <u>бакалавр</u>	Лекції	
		24 год	0
		Практичні	
		18 год	0
		Лабораторні	
		10 год	0
		Самостійна робота	
		98 год	150 год
		Індивідуальна робота:	
		–	-
Вид контролю:			
екзамен			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить для денної форми навчання – 52/98.
дистанційної форми навчання – 0/150.

2. Мета навчальної дисципліни

Мета: формування у студентів знань про склад та властивості металів і металевих сплавів, про зв'язок мікроструктури з властивостями металів і металевих сплавів. властивості вогнетривких та теплоізоляційних матеріалів, методологічні основи їх вибору та формування у студентів навичок, необхідних для розробки відповідних елементів конструкцій теплотехнологічних та теплоенергетичних установок; навчити студентів визначати найбільш ефективні вогнетривкі та теплоізоляційні матеріали та вироби для умов роботи відповідних елементів теплотехнологічних та теплоенергетичних установок.

Компетентності за ОПП:

Інтегральна компетентність: 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.

Загальні компетентності:

Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові) компетентності:

– здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики;

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.

Здатність використовувати наукову і технічну літературу та інші джерела інформації у професійній діяльності 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

Дисципліна, яка має бути вивчена раніше «Технічна термодинаміка та паросилові установки».

4. Очікувані результати навчання з дисципліни:

У результаті вивчення навчальної дисципліни очікувані результати навчання згідно освітньої програми наступні:

Розуміння міждисциплінарного контексту спеціальності «Теплоенергетика».

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

Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання у теплоенергетиці; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

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.

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

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

Рівень очікуваних результатів достатній для вирішення завдань професійної діяльності та подальшого навчання за освітньою програмою.

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 отримав при вивченні інших дисциплін.	Високий , що повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни.
82 – 89	B	Добре	Здобувач демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною.	Достатній , що забезпечує Здобувачу самостійне вирішення основних практичних задач.
74 - 81	C	Добре	Здобувач загалом добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідають робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та використовує для рішення характерних/типових практичних завдань на професійному рівні. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають ускладнення.	Достатній , конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни.
64 - 73	D	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	E	Достатньо	Здобувач засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою	Середній , що є мінімально допустимим у

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

6. Засоби діагностики результатів навчання

- Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з дисципліни є:
- диференційований залік;
 - стандартизовані тести;
 - виконання завдань на практичних заняттях;
 - виконання завдань на лабораторних заняттях;
 - презентації результатів виконаних завдань та досліджень;

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Конструкційні, вогнетривкі та теплоізоляційні матеріали в теплоенергетиці.

Тема 1. Вступ. Загальні відомості про конструкційні матеріали теплоенергетики. Види та класифікація матеріалів. Основні матеріали в теплоенергетиці. Металеві конструкційні матеріали. Кристалічна будова металів. Формування структури металів при кристалізації.

Загальна характеристика металів і сплавів. Дефекти кристалічної будови металів. Поліморфізм в металах.

Практичне заняття №1.

Лабораторне заняття № 1

Тема 2. Основні властивості металів та методи їх випробувань.

Основні властивості металів. Механічні випробування та металографічні дослідження будови металів.

Практичне заняття №2.

Лабораторне заняття № 2

Лабораторне заняття № 3

Тема 3. Залізо та його сплави.

Залізобуглецеві сплави. Діаграма стану системи залізо-цементит. Вплив вуглецю і постійних домішок на властивості сталі.

Практичне заняття №3.

Тема 4. Класифікація, маркування, застосування сталей та чавунів.

Класифікація та призначення сталей. Маркування сталей. Класифікація та застосування чавунів. Маркування чавунів.

Практичне заняття №4.

Лабораторне заняття № 4

Тема 5. Сплави на основі кольорових металів. Спеціальні сталі. Маркування та застосування.

Алюміній і сплави на його основі. Мідь і сплави на її основі. Маркування мідних та алюмінієвих сплавів. Леговані конструкційні сталі. Жаростійка сталь. Корозійностійка сталь.

Практичне заняття №5.

Тема 6. Композитні матеріали.

Поняття про композитні матеріали, їх переваги й недоліки. Класифікація та властивості полімерних матеріалів. Склад та властивості гуми. Бетон і залізобетон. Полімерні композити. Металеві композити. Керамічні композити. Наноккомпозити.

Практичне заняття №6.

Лабораторне заняття № 5

Тема 7. Призначення і класифікація теплоізоляційних матеріалів.

Порівняння теплоізоляційних матеріалів. Сучасні теплоізоляційні матеріали. Необхідні якості теплоізоляційних матеріалів. Види та характеристики основних матеріалів. Класифікація матеріалів теплоізоляції. Область застосування теплоізоляційних матеріалів. Які завдання вирішує теплоізоляційний матеріал. Природні теплоізоляційні матеріали. Штучні теплоізоляційні матеріали.

Практичне заняття №7.

Тема 8. Загальне поняття про технології виробництва матеріалів.

Технологічні та експлуатаційні властивості матеріалів. Загальне поняття про способи виробництва теплоізоляційних та вогнетривких матеріалів.

Тема 9. Вогнетривкі матеріали.

Загальні вимоги до вогнетривких матеріалів і виробів. Теплофізичні властивості. Основні теплофізичні властивості вогнетривких виробів. Алюмосилікатні вогнетривкі матеріали. Кремнеземні, магнезійні і хромисті вогнетривкі матеріали. Буглецеві і цирконисті вогнетриви. Допоміжні матеріали (прокладні, набивні, лакофарбові).

Практичне заняття №8.

Тема 10. Футерування парових котлів, теплоізоляція труб газоходів.

Футерування парових котлів, теплоізоляція труб газоходів. Матеріали для футерування. Ізоляція труб, повітропроводів і інших вузлів котельної установки. Футерування, залежно від призначення і виду матеріалу. Футерування кислототривкими матеріалами. Види обмурування котла (печі).

Практичне заняття №9.

8. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовихмодулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						дистанційна форма					
	усьог о	у тому числі					усьог о	у тому числі				
		л	пр	ла б	ін д	сам.		л	пр	л	інд	сам.
Змістовий модуль 1. Конструкційні, вогнетривкі та теплоізоляційні матеріали в теплоенергетиці.												
Тема 1. Вступ. Загальні відомості про конструкційні матеріали теплоенергетики.	18	4	2	2	-	10	18	-	-	-	-	18
Тема 2. Основні властивості металів та методи їх випробувань	20	4	2	4	-	10	20	-	-	-	-	20
Тема 3. Залізо та його сплави	14	2	2	0	-	10	14	-	-	-	-	14
Тема 4. Класифікація, маркування, застосування сталей та чавунів	16	2	2	2	-	10	16	-	-	-	-	16
Тема 5. Сплави на основі кольорових металів. Спеціальні сталі. Маркування та застосування	14	2	2	0	-	10	14	-	-	-	-	14
Тема 6. Композитні матеріали	16	2	2	2	-	10	16	-	-	-	-	16
Тема 7. Призначення і класифікація теплоізоляційних матеріалів.	14	2	2	0	-	10	14	-	-	-	-	14
Тема 8. Загальне поняття про технології виробництва матеріалів	12	2	0	0	-	10	12	-	-	-	-	12
Тема 9. Вогнетривкі матеріали.	14	2	2	0	-	10	14	-	-	-	-	14
Тема 10. Футерування парових котлів, теплоізоляція труб газоходів.	12	2	2	0	-	8	12	-	-	-	-	12
Разом за змістовим модулем 1	150	24	18	10	0	98	150	-	-	-	-	150
Усього годин	150	24	18	10	0	98	150	-	-	-	-	150

9. Перелік питань для семінарських занять

№ з/п	Назва питання	Кількість годин для	
		денна	дист
	Семінарські заняття не передбачені	-	-

10. Перелік питань для практичних занять

№ з/п	Назва питання	Кількість годин для	
		денна	дист
1	Основні властивості матеріалів. Кристалічна будова металів.	2	-
2	Основні властивості металів та методи їх випробувань.	2	-
3	Діаграма стану системи залізо-цементит.	2	-
4	Класифікація, маркування, застосування сталей та чавунів.	2	-
5	Сплави на основі кольорових металів. Спеціальні сталі. Маркування та застосування	2	-

6	Композитні матеріали	2	-
7	Теплоізоляційні матеріали	2	-
8	Призначення і класифікація теплоізоляційних матеріалів.	2	-
9	Футерування парових котлів, теплоізоляція труб газоходів.	2	-
	Усього	18	-

11. Перелік питань для лабораторних занять

№ з/п	Назва питання	Кількість годин для	
		денної	дист
1	Мікроструктура сталей та чавунів	2	-
2	Методи дослідження твердості матеріалів	2	-
3	Методи дослідження фізичних властивостей металів.	2	-
4	Маркування сталей	2	-
5	Визначення міцності бетону	2	-
	Усього	10	-

12. Самостійна робота

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

Види самостійної роботи студента:

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

Питання для самостійного вивчення студентами

№ з/п	Назва питання	Кількість годин	
		денна	дистанційна
1	Основні типи кристалічних решіток. Вплив дефектів металів на їх властивості	4	6
2	Призначення термічного аналізу. Побудова кривих охолодження сплавів. Поліморфізм у металах	4	4
3	Атомно-кристалічна будова металів.	2	4
4	Формування структури металів при кристалізації.	4	4
5	Основні властивості металів.	4	6
6	Механічні випробування металів	4	6
7	Характеристика чистого заліза і вуглецю. Характеристика фериту, цементиту, графіту	2	6

8	Діаграма стану системи залізо-цементит. Кристалізація сплавів залізо-цементит. Формування структур при кристалізації	4	6
9	Вплив вуглецю, кремнію, марганцю, фосфору, сірки, азоту, кисню і водню на властивості сталі	2	6
10	Класифікація конструкційних сталей	2	6
11	Жароміцні, жаростійкі та корозійностійкі сталі	4	6
12	Класифікація чавунів та їх властивості	4	6
13	Сплави алюмінію і міді	4	4
14	Виробництво полімерних матеріалів та їх обробка	4	4
15	Фактори, що впливають на міцність бетону та будівельних розчинів	4	6
16	Види вогнестійких та теплоізоляційних матеріалів у теплоенергетиці	3	4
17	Поняття про композитні матеріали, їх переваги й недоліки.	4	4
18	Класифікація та властивості полімерних матеріалів.	4	4
19	Металеві композити. Керамічні композити.	4	4
20	Порівняння теплоізоляційних матеріалів. Сучасні теплоізоляційні матеріали.	2	6
21	Класифікація матеріалів теплоізоляції. Область застосування теплоізоляційних матеріалів.	4	4
22	Які завдання вирішує теплоізоляційний матеріал.	2	4
23	Природні теплоізоляційні матеріали. Штучні теплоізоляційні матеріали.	4	4
24	Загальні вимоги до вогнетривких матеріалів і виробів.	2	4
25	Основні теплофізичні властивості вогнетривких виробів.	2	4
26	Кремнеземні, магнезійні і хромисті вогнетривкі матеріали.	2	6
27	Вуглецеві і цирконисті вогнетриви.	2	6
28	Футерування парових котлів, теплоізоляція труб газоходів. Матеріали для футерування.	3	6
29	Ізоляція труб, повітропроводів і інших вузлів котельної установки.	4	4
30	Футерування кислототривкими матеріалами. Види обмурування котла (печі)	4	6
	Разом	98	150

13. Індивідуальні завдання

Виконання індивідуальних завдань планом не передбачено.

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 "мозкового штурму".

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація.

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння студентами навчального матеріалу може здійснюватися шляхом опитування й оцінювання знань студентів під час самостійної роботи та індивідуальних завдань, проведення і перевірки письмових контрольних робіт, тестування або в ході індивідуальних співбесід зі студентами під час консультацій. Вибір

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

Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену.

16. Розподіл балів, які отримують студенти впродовж семестру

Схема нарахування балів (денна форма навчання)

«Конструкційні, вогнетривкі та теплоізоляційні матеріали в теплоенергетиці» за видами робіт

Види робіт/контролю	Перелік тем									
	Тема 1.	Тема 2	Тема 3.	Тема 4.	Тема 5.	Тема 6.	Тема 7.	Тема 8.	Тема 9.	Тема 10.
	Практичне заняття									
	1	2	3	4	5	6	7		8	9
	Лабораторне заняття									
	1	2/3		4		5				
Опитування					1		1		1	1
Тестування			2					2		
Поточна контрольна робота				2					2	
Виконання практичних завдань	2	2	2	2	2	2	2		2	2
Виконання лабораторних робіт	2	2/2		2		2				
Виконання завдань самостійної роботи	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Всього за темами	5	7	5	7	4	5	4	3	6	4
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
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 завдань

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 лабораторної роботи або виконано із суттєвими помилками.

Оцінювання тестування:

- кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($0,1 \times 20 = 2$);
- правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

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 виконання контрольної роботи

Бали	Критерії оцінювання
2	Відповідь надана у письмовій формі, повна (не менше 90% потрібної інформації) та правильна.
1,5	Відповідь надана у письмовій формі, достатньо повна (не менше 75% потрібної інформації) або повна з незначними неточностями.
1	Відповідь надана у письмовій формі, неповна (не менше 60% потрібної інформації) з несуттєвими помилками.
0,5	Відповідь надана у письмовій формі, коротка (менше 30% потрібної інформації) із помилками.
0	Відповідь надана у письмовій формі, коротка (менше 15% потрібної інформації) із суттєвими помилками, або відповідь відсутня.

Схема нарахування балів (дистанційна форма навчання)
«Конструкційні, вогнетривкі та теплоізоляційні матеріали в теплоенергетиці»
за видами робіт

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

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

Оцінювання тестування:

- кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($0,1 \times 20 = 2$);
- правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.

Шкала та критерії оцінювання виконання завдань самостійної роботи

Бали	Критерії оцінювання
4	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.
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 виконання контрольної роботи

Бали	Критерії оцінювання
2	Відповідь надана у письмовій формі, повна (не менше 90% потрібної інформації) та правильна.
1,5	Відповідь надана у письмовій формі, достатньо повна (не менше 75% потрібної інформації) або повна з незначними неточностями.
1	Відповідь надана у письмовій формі, неповна (не менше 60% потрібної інформації) з несуттєвими помилками.
0,5	Відповідь надана у письмовій формі, коротка (менше 30% потрібної інформації) із помилками.
0	Відповідь надана у письмовій формі, коротка (менше 15% потрібної інформації) із суттєвими помилками, або відповідь відсутня.

Шкала та критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти за результатами складання екзамену

Завдання	Бали	Критерії оцінювання
1. Тестування	0-30	Кожна правильна відповідь оцінюється у фіксовану кількість балів ($0,15 \times 20 = 30$), правильність відповідей перевіряється відповідно до ключа тестів.
2. Питання	16-20	Питання розкриті повністю, відповідь обґрунтована, логічно

(макс. 20 балів)		побудована, що свідчить про високий засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	11-15	Питання розкриті, матеріал викладений у логічній послідовності, відповідь правильна або із незначними неточностями, що свідчить про достатній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	6-10	Питання розкриті в цілому, відповідь містить несуттєві помилки, що свідчить про середній рівень засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	0-5	Механічне відтворення матеріалу із суттєвими помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.

Шкала оцінювання результатів вивчення навчальної дисципліни

Сума балів	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A- відмінно	Відмінно
82-89	B – дуже добре	Добре
74-81	C - добре	
64-73	D - задовільно	Задовільно
60-63	E - достатньо	
35-59	FX – незадовільно з можливістю повторного складання	Незадовільно
0-34	F – незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

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

За видами робіт вона розподіляється:

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються наступним чином: робота на практичних заняттях (виконання практичних завдань, а в разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за темами відповідних занять), самостійна робота – до 50 балів.

Присутність на лекціях і практичних заняттях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов’язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущені практичні заняття мають бути відпрацьовані 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. Дмитренко А.О. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи з дисципліни „Конструкційні, вогнетривкі та теплоізоляційні матеріали в теплоенергетиці” для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 144 “Теплоенергетика” освітньої програми «Теплоенергетика» / А.О. Дмитренко, І.В. Чернецька. – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2024. – 12 с.

18. Рекомендована література

Базова

1. Афанасьєва О.В. Матеріалознавство та конструкційні матеріали. Навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2016. – 188 с.
2. Говорун Т.П. Матеріалознавство та технологія матеріалів (у схемах і завданнях) : навч. посіб. / Т.П. Говорун, О.П. Гапонова, С.В. Марченко. – Суми: Сумський державний університет, 2020. – 163 с.
3. Пушкарьова К.К., Кочевих М.О., Гончар О.А., Бондаренко О.П. Матеріалознавство: Підручник / За редакцією д.т.н., проф. К.К. Пушкарьової. — К.: Видавництво Ліра-К, 2015. — 592 с.
4. В. В. Усов. Матеріалознавство та технології: навчальний посібник для самостійного вивчення дисципліни. – Одеса: Університет Ушинського, 2019. – 227 с.
5. Боброва Т. Б. Основи матеріалознавства: навчальний посібник / С.М. Високо́с, Ю.Ю. Глушко, М.В. Пеховка, В.О. Сашко, Т.М. Терещенко. – Київ: ГУРТ, 2019. – 104 с.
6. Бодрова Л.Г. Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство, розділ Матеріалознавство: Навчальний посібник / Л.Г. Бодрова, Г.М. Крамар, Я.О. Ковальчук, І.В. Коваль – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2023. – 157 с.
7. Mingxin Xe. Research on the Development of Thermal Power Engineering Based on Energy and Boilers May 2024 International Journal of Energy 4(3) :11-14.
8. Shi, S., Chen, J., Li, J., Liu, J., Wang, Z., Li, Z., Chen, P., & Li, L. (2024). Engineering Fastest Control: A New Process Control Method for Thermal Power Units. *Energies*, 17(4), 924.

Допоміжна

1. Бялік О.М. Металознавство: підручник / О.М. Бялік, В.С. Черненко, В.М. Писаренко, Ю.Н. Москаленко. – К.: Політехніка, 2001.– 375 с.
2. Бруква В.В. Сучасні матеріали і технології санітарно-технічних систем та устаткування / В.В. Бруква, Т.М. Нестеренко, Т.В. Пятничук. – Київ: Освіта, 2013. – 304 с.
3. Пахолук А.П. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали: посібник / А.П. Пахолук, О.А. Пахолук. – Львів: Світ, 2005. – 172 с.
6. Атаманюк В.В. Технологія конструкційних матеріалів: навчальний посібник / В.В. Атаманюк. – Київ: Кондор, 2006. – 528 с.
7. Большаков В.І. Прикладне матеріалознавство: підручник / В.І. Большаков. – РВА «Дніпро – VAL»: 2000 р. – 290 с.
8. Попович Василь. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство: підручник / Василь Попович, Віталій Попович. — Львів : Світ, 2006. — 624 с.: іл.
9. Сологуб М.А. Технологія конструкційних матеріалів: підручник / М.А. Сологуб та ін. – К.: Вища шк., 2002. – 374 с.
10. Курська Т.М. Металознавство та технологія матеріалів конспект лекцій / Т.М. Курська, Г.О. Чернобай, С.Б. Єрмоменко. – Х.: УЦЗУ, 2008.– 136 с.

19. Інформаційні ресурси

1. Сторінка курсу на платформі Moodle:
<https://dist.nupp.edu.ua/course/view.php?id=3731>
2. Афтанділянц Є. Г., Зазимко О. В., Лопатько К. Г. Матеріалознавство: Підручник. Херсон: Олді-плюс. Київ: Видавництво Ліра - К. 2013. 612 с.
<https://www.yakaboo.ua/materialoznavstvo-pidruchnik.html#tab-description>