

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

Національний університет «Запорізька політехніка»:

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра Фізичне матеріалознавство
(назва кафедри, яка відповідає за дисципліну)



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

В.Г. Прушківський

20 19 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Обладнання процесів теплового оброблення

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 132 Матеріалознавство

освітня програма (спеціалізація) Термічна обробка металів
(назва спеціалізації)

інститут, факультет фізико-технічний, інженерно-фізичний
(назва інституту, факультету)

мова навчання українська

Запоріжжя – 2019 рік

Робоча програма «Обладнання процесів теплового оброблення» для студентів
(назва навчальної дисципліни)
 спеціальності 132 Матеріалознавство, освітня програма (спеціалізація) Термічна обробка металів.
(назва спеціалізації)
„09” вересня, 2019 року- 11 с.

Розробники: канд. техн. наук, доцент Лазечний І.М.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
фізичного матеріалознавства

Протокол від „09” 09 2019 року № 2

Завідувач кафедри

_____ (підпис) Сльманчук В.В.
(прізвище та ініціали)
„09” 09 2019 року

Схвалено науково-методичною комісією _____ ІФ _____ факультету

Протокол від „17” 09 2019 року № 2

„17” 09 2019 року Голова [підпис] Климов О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Узгоджено групою забезпечення освітньої програми* _____

“ _____ ” _____ 20 _____ року Керівник групи _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

*Якщо дисципліна викладається невипусковою кафедрою

_____, 2019 рік

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (напрямок підготовки), освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6,5	13 «Механічна інженерія»	<u>Нормативна</u> (за вибором)	
Модулів – 1	Спеціальність 132 Матеріалознавство <small>(шифр і назва)</small> Освітня програма: Термічна обробка металів <small>(код і назва)</small>	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		5-й	-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ <small>(назва)</small>		Семестр	
Загальна кількість годин - 195		9-й	-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 9,9	Освітній ступінь: магістр	Лекції	
		28 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		28 год.	год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		139 год.	год.
Індивідуальні завдання: год.			
Вид контролю: іспит, КП			

Примітка.

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

для денної форми навчання – 0,4

для заочної форми навчання -

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування знань із основ теплогенерації та теплоперенесення; із основ фізико-хімічних процесів, котрі відбуваються в ОПТО.

Завдання: опанування знаннями із матеріалів, котрі використовують в ОПТО, та вимоги до них; освоєння знань із механізмів перенесення тепла та інтенсифікації цих процесів; оволодіння методиками розрахунків тривалості технологічних переходів; опанування основних напрямків енергозаощадження в конструкції і роботі ОПТО; освоєння інформації щодо конструкції і розрахунків нагрівальних пристроїв термічних цехів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

загальні компетентності:

КЗ.01. Здатність до системного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ.02. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

фахові компетентності:

КС.01. Здатність критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання та обробки.

КС.16. Здатність виявляти об'єкти для їх вдосконалення з метою покращення комплексу технологічних і службових властивостей.

КС.21. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників, безпеки застосування та експертизу конструкторсько-технологічних рішень щодо процесів термічної обробки та обладнання для їх здійснення.

Очікувані програмні результати навчання:

ПРН2. Уміти виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі відповідно до спеціальності; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я, охорона навколишнього середовища, економіка) обмежень (соціально-етичний маркетинг).

ПРН3. Знати та застосовувати принципи проектування нових матеріалів і технологій їх оброблення, розробляти та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів, у тому числі і термічного оброблення.

ПРН5. Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються при розв'язанні складних матеріалознавчих задач (хімічний склад – технології термічного оброблення – структура – властивості)

ПРН15. Уміти застосовувати вимоги вітчизняних та міжнародних нормативних документів щодо формулювання та розв'язання наукових та науково-технічних задач розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів, у тому числі їх термічного оброблення.

ПРН16. Демонструвати обізнаність та практичні навички в галузі технологічного забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них

Спеціальні знання процесів генерації тепла, перетворення електроенергії та інших джерел енергії в тепло; щодо складання матеріального та теплового балансів процесу горіння; умов роботи матеріалів печей, вимог до них, їх класифікації, складу, виробництва та властивостей; механізмів передачі тепла; методів нагрівання, теплотехнічних характеристик виробів та їх матеріалів;

критеріїв Біо та Старка, режимів нагрівання; для розрахунків печей: габаритні, внутрішні, робочі та їх визначення; маси садки та продуктивності печі, балансу теплових потоків, теплової ємності і напрямів її зниження; для розрахунків і конструювання нагрівачів, пальників, радіаційних труб та інших механізмів. Поглибленні знання про призначення захисних атмосфер, їх склад та взаємодію із металами та сплавами. Спеціальні знання з не пічного обладнання. Вміння аналізувати прогресивні технології термічної обробки; класифікувати прогресивні технології промислових підприємств; розробити математичну модель розподілу тепла у виробі в процесі нагрівання та пластичної деформації

2. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи теплової генерації і теплоперенесення.

Тема 1. Мета і задачі дисципліни. Процеси генерації тепла. Перетворення електроенергії в тепло. Теплова генерація при горінні палива.

Тема 2. Розрахунки горіння палива. Матеріальний та тепловий баланси процесу горіння.

Тема 3. Матеріали печей та вимоги до них: вогнетривкі, теплоізоляційні, для нагрівачів. Технології отримання заготовок із цих матеріалів та їх властивості.

Тема 4. Основи теплопередачі. Загальні поняття. Теплопровідність, конвекція, випромінювання. Основні закони. Розрахунки теплових потоків крізь кладку печей і від кладки до виробів.

Тема 5. Складний теплообмін. Інтенсифікація теплообміну між робочим середовищем і виробами. Зменшення теплових втрат в печах.

Тема 6. Розрахунки тривалості нагрівання виробів і їх теплотехнічні характеристики. Режимы нагрівання. Тривалість нагрівання в печах із постійною температурою.

Тема 7. Двостадійний режим нагрівання в печах із змінною температурою. Тривалість охолодження виробів. Розрахунки тривалості нагрівання за допомогою графіків Будріна.

Змістовий модуль 2. Конструкція, робота і розрахунки ОПТО.

Тема 8. Класифікація ОПТО: основне, додаткове, допоміжне. Індексція печей. Конструкція печей і їх складових.

Тема 9. Розрахунки печей. Розміри печей: габаритні, внутрішні, робочі. Визначення: маси садки, балансу теплових потоків; теплової ємності; продуктивності; проектування нагрівачів.

Тема 10. Робочі середовища печей: окисні, захисні, контрольовані. Розрахунки складу захисних та контрольованих атмосфер.

Тема 11. Основне обладнання ПТО: печі немеханізовані періодичної дії; печі механізовані періодичної дії.

Тема 12. Печі механізовані неперервної дії. Термічні агрегати. Непічне нагрівальне обладнання.

Тема 13. Додаткове обладнання ПТО: для вилучення окалини; для промивання; для рихтування; для поверхневої пластичної деформації виробів.

Тема 14. Допоміжне обладнання ПТО: для створення низьких тисків; для отримання захисних (контрольованих) атмосфер; для охолодження гартівних рідин. Засоби механізації технологічних процесів і операцій.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього го	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Основи теплової генерації і теплоперенесення												
Тема 1. Мета і задачі дисципліни. Процеси генерації тепла. Перетворення електроенергії в тепло. Теплова генерація при горінні палива.	11	2				8						
Тема 2. Розрахунки горіння палива. Матеріальний та тепловий баланси процесу горіння.	15	2	4			8						
Тема 3. Матеріали печей та вимоги до них: вогнетривкі, теплоізоляційні, для нагрівачів. Технології отримання заготовок із цих матеріалів та їх властивості.	13	2				10						
Тема 4. Основи теплопередачі. Загальні поняття. Теплопровідність, конвекція, випромінювання. Основні закони.	17	2	4			10						
Розрахунки теплових потоків крізь кладку печей і від кладки до виробів.												
Тема 5. Складний теплообмін. Інтенсифікація теплообміну між робочим середовищем і виробами. Зменшення теплових втрат в печах.	13	2				10						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 6. Розрахунки тривалості нагрівання виробів і їх теплотехнічні характеристики. Режими нагрівання. Тривалість нагрівання в печах із постійною температурою.	13	2				10						
Тема 7. Двостадійний режим нагрівання в печах із змінною температурою. Тривалість охолодження виробів. Розрахунки тривалості нагрівання за допомогою графіків Будріна.	15	2	4			8						
Разом за змістовим модулем 1	97	14	12			64						
Змістовий модуль 2. Конструкція, робота і розрахунки ОПТО												
Тема 8. Класифікація ОПТО: основне, додаткове, допоміжне. Індксація печей. Конструкція печей і їх складових.	13	2				10						
Тема 9. Розрахунки печей. Розміри печей: габаритні, внутрішні, робочі. Визначення: маси садки, балансу теплових потоків; теплової ємності; продуктивності; проектування нагрівачів.	15	2	4			10						
Тема 10. Робочі середовища печей: окисні, захисні, контрольовані. Розрахунки складу захисних та контрольованих атмосфер.	15	2	4			10						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 11. Основне обладнання ПТО: печі немеханізовані періодичної дії; печі механізовані періодичної дії.	13	2				10						
Тема 12. Печі механізовані неперервної дії. Термічні агрегати. Непічне нагрівальне обладнання.	15	2	4			10						
Тема 13. Додаткове обладнання ПТО: для вилучення окалини; для промивання; для рихтування; для поверхневої пластичної деформації і виробів.	11	2				10						
Тема 14. Допоміжне обладнання ПТО: для створення низьких тисків; для отримання захисних (контрольованих) атмосфер; для охолодження гартівних рідин. Засоби механізації технологічних процесів і операцій.	16					15						
Разом за змістовим модулем 2	98	14	16			75						
Усього годин	195	28	28			139						

4. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунки повного горіння газоподібного палива	4
2	Розрахунки теплових потоків крізь кладку печей	4
3	Розрахунки тривалості нагрівання виробів	4
4	Розрахунки заготовок для нагрівачів та їх проектування	4

5	Розрахунки складу контрольованих атмосфер	4
6	Розрахунки параметрів установок нагрівання прямим пропусканням струму та тривалості нагрівання виробів	4
7	Аналіз конструкцій печей	4
	Загальна кількість годин	28

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Теплова генерація	8
2	Розрахунки повного горіння палива	8
3	Матеріали термічних печей	10
4	Основи теплопередачі	10
5	Складний теплообмін. Енергозбереження в термічних цехах	10
6	Розрахунки тривалості нагрівання виробів	10
7	Двостадійний режим нагрівання	8
8	Класифікація ОПТО. Конструкції та індексація печей	10
9	Розрахунки печей	10
10	Робочі середовища печей та визначення складу K_{ATM}	10
11	Основне обладнання ПТО, печі немеханізовані та механізовані періодичної дії	10
12	Печі механізовані непервної дії, термічні агрегати, непічне нагрівальне обладнання	10
13	Додаткове обладнання ПТО	10
14	Допоміжне обладнання ПТО. Основи вибору обладнання	15
	Разом	139

6. Методи навчання

Проблемне викладання лекційного матеріалу – для розвитку активної участі студентів у вирішенні поставленої задачі.

Практичні заняття – для закріплення знань, отриманих на лекціях.

Лекції – як розповідь із описовим розкриттям основних складових дисципліни.

Самостійна робота – як активний метод поглибленого вивчення дисципліни.

Консультації – як один із ефективних методів індивідуального навчання, мета якого – роз'яснення найбільш складних, незрозумілих для студентів питань.

Пояснення (роз'яснення) – для розкриття сутності певного закону, процесу, явища, розрахунків.

Ілюстрація – для розкриття устрою ОПТО із використанням його символічного зображення (схем, блок-схем, креслень).

Дедуктивний метод – викладання навчального матеріалу із дисципліни ОПТО від загального до одиничного.

Індуктивний метод – викладання навчального матеріалу із дисципліни ОПТО від одиничного до узагальненого виду.

7. Очікувані результати навчання з дисципліни

Студент повинен знати основи теплогенерації та теплоперенесення; основи фізико-хімічних процесів, котрі відбуваються в обладнанні процесів термічного оброблення, які різновиди обладнання найбільш доцільні при тому чи іншому виробництві.

8. Методи контролю

При контролі ритмічності навчання студентів використовуються:

- поточний контроль при експрес-опитуванні в ході лекцій;
- контроль за дотриманням графіка виконання курсового проекту;
- контроль виконання завдань до практичних занять;
- рубіжні контролі знань;
- контроль при здачі письмового іспиту.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

При іспиті

Поточне тестування														Підсумковий тест (іспит)	Сума
Змістовий модуль №1							Змістовий модуль № 2								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	100	100
10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	10		

T1, T2 ... T14 – теми змістових модулів.

Курсовий проект

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист КП	Сума
до <u>25</u>	до <u>25</u>	до <u>50</u>	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D	задовільно	
60-69	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Обладнання процесів теплової обробки матеріалів та виробів» для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство» усіх форм навчання/ Укл.: І.М. Лазечний, В.Л. Грешта.– Запоріжжя, ЗНТУ, 2017. – 74с.
2. Методичні вказівки до курсового проекту «Розрахунки і конструювання нагрівальних пристроїв» для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство» денної та заочної форм навчання [Текст] / Укл. І.М. Лазечний, В.Л. Грешта, О.А. Глотка. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. - 78 с.

11. Рекомендована література

Базова

1. Соколов К.Н. Оборудование термических цехов. – Киев-Донецк: Вища школа, 1984. – 328 с.
2. Рустем С.Л. Оборудование термических цехов. М.: Машиностроение, 1971. – 288 с.
3. Большаков Вл. И., Долженков Н.Е., Зайцев А.В. Оборудование термических цехов, технологии термической и комбинированной обработки металлопродукции. – Днепропетровск: РИА «Днепр – VAL», 2010. – 620 с.
4. Будник, А.Ф. Обладнання термічних цехів та дільниць. Атлас конструкцій [Текст]: навч. посіб. / А.Ф. Будник, А.О. Томас. - Суми: СумДУ, 2014. - 112 с. + Гриф МОНУ.
5. Будник А.Ф. Типове обладнання термічних цехів та дільниць: Навчальний посібник. -Суми: Вид-во СумДУ, 2008. - 212 с.

Допоміжна

1. Мاستрюков Б.С. Расчеты металлургических печей. Т2. – М.: Металлургия, 1980. – 376 с.
2. Расчет нагревательных и термических печей: Справочник / Под ред.. В.М. Тымчака, В.А. Гусовского. – М.: Металлургия, 1983. – 481 с.
3. Моторні палива. Властивості та якість: підручник / С. Бойченко, А. Пушак, П. Топільницький, К. Лейда. – НАУ: центр навч. літератури, 2017. – 328 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри ФМ ЗНТУ <http://fm-zntu.at.ua>

СИЛАБУС ОБЛАДНАННЯ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛОВОГО ОБРОБЛЕННЯ

Тип: нормативна

Курс (рік навчання): 1(1)

Семестр: 1

Кредити: 6,5

Викладач: Лазечний Іван Миколайович, канд. техн. наук, доцент

Розподіл годин: загальна кількість 195 годин (28 лекцій, 28 лабораторних занять, 139 годин самостійної роботи).

Лекції, лабораторні роботи, курсовий проект.

Метою курсу є формування знань із основ теплогенерації та теплоперенесення; із основ фізико-хімічних процесів, котрі відбуваються в обладнанні процесів термічного оброблення (ОПТО).

Вміст курсу: класифікація матеріалів, котрі використовують в ОПТО, та вимоги до них; методики розрахунків тривалості технологічних переходів; напрямки енергозаощадження в конструкції і роботі ОПТО; конструкції обладнання; розрахунки нагрівальних пристроїв термічних цехів.

Структура курсу:

Тема 1. Мета і задачі дисципліни. Процеси генерації тепла. Перетворення електроенергії в тепло. Теплова генерація при горінні палива.

Тема 2. Розрахунки горіння палива. Матеріальний та тепловий баланси процесу горіння.

Тема 3. Матеріали печей та вимоги до них: вогнетривкі, теплоізоляційні, для нагрівачів. Технології отримання заготовок із цих матеріалів та їх властивості.

Тема 4. Основи теплопередачі. Загальні поняття. Теплопровідність, конвекція, випромінювання. Основні закони. Розрахунки теплових потоків крізь кладку печей і від кладки до виробів.

Тема 5. Складний теплообмін. Інтенсифікація теплообміну між робочим середовищем і виробами. Зменшення теплових втрат в печах.

Тема 6. Розрахунки тривалості нагрівання виробів і їх теплотехнічні характеристики. Режим нагрівання. Тривалість нагрівання в печах із постійною температурою.

Тема 7. Двостадійний режим нагрівання в печах із змінною температурою. Тривалість охолодження виробів. Розрахунки тривалості нагрівання за допомогою графіків Будріна.

Тема 8. Класифікація ОПТО: основне, додаткове, допоміжне. Індексация печей. Конструкція печей і їх складових.

Тема 9. Розрахунки печей. Розміри печей: габаритні, внутрішні, робочі. Визначення: маси садки, балансу теплових потоків; теплової ємності; продуктив-

-ності; проектування нагрівачів.

Тема 10. Робочі середовища печей: окисні, захисні, контрольовані. Розрахунки складу захисних та контрольованих атмосфер.

Тема 11. Основне обладнання ПТО: печі немеханізовані періодичної дії; печі механізовані періодичної дії.

Тема 12. Печі механізовані неперервної дії. Термічні агрегати. Непічне нагрівальне обладнання.

Тема 13. Додаткове обладнання ПТО: для вилучення окалини; для промивання; для рихтування; для поверхневої пластичної деформації виробів.

Тема 14. Допоміжне обладнання ПТО: для створення низьких тисків; для отримання захисних (контрольованих) атмосфер; для охолодження гартівних рідин. Засоби механізації технологічних процесів і операцій.

Результати навчання:

загальні компетентності:

КЗ.01. Здатність до системного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ.02. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

фахові компетентності:

КС.01. Здатність критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання та обробки.

КС.16. Здатність виявляти об'єкти для їх вдосконалення з метою покращення комплексу технологічних і службових властивостей.

КС.21. Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників, безпеки застосування та експертизу конструкторсько-технологічних рішень щодо процесів термічної обробки та обладнання для їх здійснення.

Очікувані програмні результати навчання:

ПРН2. Уміти виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі відповідно до спеціальності; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я, охорона навколишнього середовища, економіка) обмежень (соціально-етичний маркетинг).

ПРН3. Знати та застосовувати принципи проектування нових матеріалів і технологій їх оброблення, розробляти та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів, у тому числі і термічного оброблення.

ПРН5. Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються при розв'язанні складних матеріалознавчих задач (хімічний склад – технології термічного оброблення – структура – властивості)

ПРН15. Уміти застосовувати вимоги вітчизняних та міжнародних нормативних документів щодо формулювання та розв'язання наукових та науково-технічних задач розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів, у тому числі їх термічного оброблення.

ПРН16. Демонструвати обізнаність та практичні навички в галузі технологічного забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них

Спеціальні знання процесів генерації тепла, перетворення електроенергії та інших джерел енергії в тепло; щодо складання матеріального та теплового балансів процесу горіння; умов роботи матеріалів печей, вимог до них, їх класифікації, складу, виробництва та властивостей; механізмів передачі тепла; методів нагрівання, теплотехнічних характеристик виробів та їх матеріалів; критеріїв Біо та Старка, режимів нагрівання; для розрахунків печей: габаритні, внутрішні, робочі та їх визначення; маси садки та продуктивності печі, балансу теплових потоків, теплової ємності і напрямів її зниження; для розрахунків і конструювання нагрівачів, пальників, радіаційних труб та інших механізмів. Поглибленні знання про призначення захисних атмосфер, їх склад та взаємодію із металами та сплавами. Спеціальні знання з не пічного обладнання. Вміння аналізувати прогресивні технології термічної обробки; класифікувати прогресивні технології промислових підприємств; розробити математичну модель розподілу тепла у виробі в процесі нагрівання та пластичної деформації

Оцінювання: за результатами засвоєння дисципліни складається іспит. При оцінюванні враховується здатність самостійно обирати оптимальні варіанти обладнання з урахуванням умов роботи виробів та серійності виробництва, навички у володінні методиками розрахунку теплових потоків, розрахунку тривалості нагрівання виробів і їх теплотехнічні характеристики

При цьому перевага надається оригінальним рішенням спрямованим на досягнення певного рівня ефективності.

У разі відвідування всіх занять і своєчасного виконання всіх частин курсового проекту може бути використана наступна схема оцінювання (за засвоєння тем курсу):

Поточне тестування														Підсумковий тест (іспит)	Сума
Змістовий модуль №1							Змістовий модуль № 2								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	100	100
10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	10		

У разі невідвідування певних тем та несвоєчасного виконання розділів оцінка може знижуватись шляхом віднімання певної кількості балів у відповідності до вищевказаної таблиці. Зниження оцінки може бути скомпенсоване шляхом відпрацювання пропущених занять та виконання додаткових завдань.

Академічна доброчесність: студент повинен виконувати роботи самостійно, не допускається залучення при розв'язанні індивідуальних завдань інших здобувачів освіти. У разі виявлення ознак плагіату робота не зараховується і дисципліна не вважається зарахованою.

Література:

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Обладнання процесів теплової обробки матеріалів та виробів» для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство» усіх форм навчання/ Укл.: І.М. Лазечний, В.Л. Грешта.– Запоріжжя, ЗНТУ, 2017. – 74с.
2. Методичні вказівки до курсового проекту «Розрахунки і конструювання нагрівальних пристроїв» для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство» денної та заочної форм навчання [Текст] / Укл. І.М. Лазечний, В.Л. Грешта, О.А. Глотка. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2017. - 78 с.
3. Соколов К.Н. Оборудование термических цехов. – Киев-Донецк: Вища школа, 1984. – 328 с.
4. Рустем С.Л. Оборудование термических цехов. М.: Машиностроение, 1971. – 288 с.
5. Большаков Вл. И., Долженков Н.Е., Зайцев А.В. Оборудование термических цехов, технологии термической и комбинированной обработки металлопродукции. – Днепропетровск: РИА «Днепр – VAL», 2010. – 620 с.
6. Будник, А.Ф. Обладнання термічних цехів та дільниць. Атлас конструкцій [Текст]: навч. посіб. / А.Ф. Будник, А.О. Томас. - Суми: СумДУ, 2014. - 112 с. + Гриф МОНУ.
7. Будник А.Ф. Типове обладнання термічних цехів та дільниць: Навчальний посібник. -Суми: Вид-во СумДУ, 2008. - 212 с.
8. Мاستрюков Б.С. Расчеты металлургических печей. Т2. – М.: Металлургия, 1980. – 376 с.
9. Расчет нагревательных и термических печей: Справочник / Под ред.. В.М. Тымчака, В.А. Гусовского. – М.: Металлургия, 1983. – 481 с.
10. Моторні палива. Властивості та якість: підручник / С. Бойченко, А. Пушак, П. Топільницький, К. Лейда. – НАУ: центр навч. літератури, 2017. – 328 с.