





Система менеджменту якості.  
Робоча програма  
навчальної дисципліни  
«Теплотехнічні процеси та установки»

Шифр  
документа

СМЯНАУ  
РП 07.01.03 – 01-2021

Стор. 2 із 13

Робочу програму навчальної дисципліни «Теплотехнічні процеси та установки» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Енергетичний менеджмент», навчального та робочих навчальних планів №НБ-1-141-1/21, №РБ-1-141-1/21 та №РБ-1-142з-1/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробив  
доцент кафедри авіаційних двигунів I. Кінашук І. Кінашук

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри авіаційних двигунів, протокол № 9 від «30» 08 2021 р.

Завідувач кафедри Ю. Терещенко Ю. Терещенко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Енергетичний менеджмент» спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» – кафедри автоматизації та енергоменеджменту, протокол № 19 від «20» 09 2021 р.


Гарант освітньо-професійної програми С. Єнчев С. Єнчев

Завідувач кафедри В. Захарченко В. Захарченко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради аерокосмічного факультету, протокол № 1 від «20» 09 2021 р.

Голова НМРР К. Балалаєва К. Балалаєва

Рівень документа – 3б  
Плановий термін між ревізіями – 1 рік  
Врахований примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплотехнічні процеси та установки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.03 – 01-2021
		Стор. 3 із 15	

## ЗМІСТ

	стор.
<b>Вступ</b> .....	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни .....	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна .....	4
1.3. Компетентності .....	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки .....	5
<b>2. Програма навчальної дисципліни</b> .....	6
2.1. Зміст навчальної дисципліни .....	6
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до модуля .....	6
2.3. Тематичний план .....	8
2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН) .....	9
2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи .....	9
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	9
3.1. Методи навчання .....	9
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....	10
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті .....	10
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b> .....	11



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплотехнічні процеси та установки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.03 – 01-2021
		Стор. 4 із 15	

## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Теплотехнічні процеси та установки» на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення Програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 р. 249/од, та відповідних нормативних документів.

### 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

#### 1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

**Місце:** дана навчальна дисципліна є спеціальною в системі теоретичної та практичної підготовки студентів за спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», ОПП «Енергетичний менеджмент» та «Електротехнічні системи електроспоживання», яка дає необхідну підготовку для експлуатації теплотехнічних установок та їх систем.

**Метою навчальної дисципліни** є розкриття сучасних наукових концепцій, понять, конструкцій, робочих процесів в теплотехнічних установках.

#### **Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:**

- оволодіння методами дослідження процесів, пов'язаних з обробкою теплом вихідної сировини;
- дослідження процесів в теплотехнічних установках;
- оволодіння методами аналізу ефективності теплотехнічних процесів.

#### 1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні мати здатність розв'язувати складні спеціалізовані та практичні завдання, пов'язані з розрахунками теплотехнологічних процесів, апаратів, установок, підбирати за довідковими даними основне і допоміжне обладнання, оцінювати теплотехнологічні процеси, апарати і установки з точки зору їх енергетичної ефективності і розробляти рекомендації для її покращення, розуміти та обґрунтовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів теплоенергетичного обладнання.


*Програмні результати:*

*ОПП «Енергетичний менеджмент»*

ПР7. Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

ПР10. Знаходити необхідну інформацію в науковотехнічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПР13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплотехнічні процеси та установки»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.03 – 01-2021
		Стор. 5 із 15	

ПР18. Вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

ПР20. Застосовувати знання з навчальних дисциплін природничого та інженерного спрямування на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері енергетичного менеджменту, електричної інженерії (в тому числі на підприємствах авіаційної промисловості).

ПР22. Оволодіння робочими навичками працювати самостійно (кваліфікаційна робота), або в групі (лабораторні роботи, включаючи навички лідерства при їх виконанні), уміння отримати результат у рамках обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та унеможливлення плагіату.

### **1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.**

*Загальнонаукові компетенції.*

*ОПП «Енергетичний менеджмент»:*

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК7. Здатність працювати в команді.

ЗК8. Здатність працювати автономно.

ЗК9. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК11. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК13. Здатність приймати обґрунтовані рішення.


*Фахові компетенції*

ФК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

ФК10. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

### **1.4. Міждисциплінарні зв'язки.**

Навчальна дисципліна «Теплотехнічні процеси та установки» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Вища математика», «Загальна фізика», «Енерго-ресурсозбереження» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Енергетичні системи та комплекси».

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплотехнічні процеси та установки»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.03 – 01-2021
		Стор. 6 із 15	

## **2. Програма навчальної дисципліни**

### **2.1. Зміст навчальної дисципліни.**

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з одного навчального модуля №1 «Енергетичні установки та теплові двигуни», який є логічне завершеним, засвоєння якого передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

### **2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до модуля Модуль №1 «Енергетичні установки та теплові двигуни»**

**Інтегровані вимоги модуля №1:** Формування здатності розв'язувати складні спеціалізовані та практичні завдання, пов'язані з визначенням показників теплотехнологічних процесів, апаратів, установок, підбирати за довідковими даними основне і допоміжне обладнання, оцінювати теплотехнологічні процеси, апарати і установки з точки зору їх енергетичної ефективності.


У результаті вивчення модуля №1 дисципліни студент повинен:

#### **Знати:**

- основні властивості теплоносіїв, холодильних та сушильних агентів, вимоги до них;
- теоретичну основу і фізичну сутність низькотемпературних та високотемпературних теплотехнологічних процесів;
- основні схеми і конструкції установок, методи теплового, конструкторського, аеро- та гідродинамічного розрахунків;
- методи раціонального використання теплоти, палива, електроенергії і вторинних енергоресурсів при здійсненні теплотехнологічних процесів.

#### **Вміти:**

- аналізувати виконувати розрахунки теплотехнологічних процесів, апаратів, установок,
- підбирати за довідковими даними основне і допоміжне обладнання,
- оцінювати теплотехнологічні процеси, апарати і установки з точки зору їх енергетичної ефективності і розробляти рекомендації для її покращення;
- організувати і провести дослідження процесу, враховуючи вимоги охорони праці і техніки безпеки,
- виконувати обробку результатів і їх аналіз, запропонувати висновки.

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплотехнічні процеси та установки»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.03 – 01-2021
		Стор. 7 із 15	

### **Тема 1. Котельні установки та промислові топки**

Предмет та зміст навчальної дисципліни. Паливо та його горіння. Види органічного палива. Процес горіння та його розрахунок. Котельні установки: класифікація, схеми та принцип роботи. Котли та їх елементи: класифікація, схеми та принцип роботи. Пароперегрівачі, екомайзери та водопідігрівачі. Тепловий та ексергетичний баланси. Тепловий розрахунок котла. Допоміжні системи та пристрої котельних установок. Промислові топки: класифікація, схеми та принцип роботи. Електротопки. Тепловий баланс та розрахунок топки.

### **Тема 2. Паротурбінні, газотурбінні та комбіновані установки**

Теплові турбомашини. Класифікація, схеми, принцип дії та робочий процес в парових та газових турбінах. Конструктивні особливості парових турбін. Цикли, схеми і параметри теплових турбомашин. Газотурбінна установка замкнутого циклу: класифікація, схеми та принцип роботи. Парогазові установки: класифікація, схеми та принцип роботи. Газопарові установки: класифікація, схеми та принцип роботи. Комбіновані установки: класифікація, схеми та принцип роботи.

### **Тема 3. Двигуни внутрішнього згоряння**

Основні типи двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ): класифікація, схеми та принцип роботи. Цикли двигунів та їх класифікація. Класифікація, схеми та принцип роботи карбюраторних ДВЗ. Тепловий та ексергетичний баланси ДВЗ. Тепловий розрахунок ДВЗ. Особливості робочих процесів газових ДВЗ. Тенденції розвитку ДВЗ. Автоматичне регулювання ДВЗ.

### **Тема 4. Реактивні двигуни та плазменні енергетичні установки**


Класифікація, принцип дії та конструкція реактивних двигунів. Основні параметри та характеристики реактивних двигунів. Конструктивні особливості газотурбінних двигунів (ГТД). Ракетні двигуни: класифікація, схеми та принцип роботи. Використання реактивних двигунів в господарстві. Використання плазми в енергетичних установках. Умова виконання термоядерної реакції. Термоядерні енергетичні установки: класифікація, схеми та принцип роботи. Енергетичні установки з МГД-генераторами: класифікація, схеми та принцип роботи.

### **Тема 5. Компресорні, холодильні, криогенні машини та установки**

Класифікація компресорних машин. Об'ємні компресори: класифікація, схеми та принцип роботи. Гвинтові компресори: класифікація, схеми та принцип роботи. Відцентрові компресори: класифікація, схеми та принцип роботи. Класифікація холодильних та криогенних машин. Штучне охолодження. Холодопродуктивність. Процеси для створення холоду в циклах. Охолодження та зрідження газів. Криогенні установки та системи: схеми та принцип роботи.

### **Тема 6. Теплові та атомні електростанції**

Основні типи електростанцій. Теплові електростанції: класифікація, схеми та принцип роботи. Атомні електростанції: класифікація, схеми та принцип роботи. Ядерне паливо. Електростанції з ГТУ та комбінованими установками. Економічність роботи електростанцій. Графіки електричних та теплових навантажень. Теплова економічність та техніко-економічні показники електростанцій.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплотехнічні процеси та установки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.03 – 01-2021
		Стор. 8 із 15	

### Тема 7. Сушильні установки

Процеси сушки та зволоження. Основні типи процесів сушки. Волога матеріалу. Тепло- та масоперенос в процесі сушки. Особливості сушильних установок: класифікація, схеми та принцип роботи. Тепловий розрахунок сушильних установок. Рециркуляція.

### Тема 8. Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря

Тепловий режим будинків. Опалення. Системи теплозабезпечення. Визначення тепловтрат через огорожувальні конструкції.

Питома теплова характеристика будинку. Класифікація систем опалення. Визначення поверхні нагрівальних приладів. Втрати теплоти в системи теплозабезпечення. Вентиляція та кондиціонування повітря: класифікація, системи та принцип роботи. Визначення продуктивності вентиляційних систем.


### Тема 9. Основи енерготехнології та вторинні енергетичні ресурси

Основи енерготехнології. Енерготехнологічні схеми використання палива. Комплексна переробка вугілля. Ядерно-технологічні комплекси. Вторинні енергетичні ресурси: джерела, можливість використання. Утилізаційні установки. Використання низькопотенційних вторинних енергетичних ресурсів для виробництва холоду.

## 2.3. Тематичний план навчальної дисципліни

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабораторні заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль №1 «Енергетичні установки та теплові двигуни»</b>									
1.1	Котельні установки та промислові топки	7 семестр				7 семестр			
		9	2	2	5	6	–	–	6
1.2	Паротурбінні, газотурбінні та комбіновані установки	5	2	–	3	6	2	–	4
		9	2	2	5	6	–	–	6
1.3	Двигуни внутрішнього згорання	5	2	–	3	6	2	–	4
		9	2	2	5	6	–	–	6
1.4	Реактивні двигуни та плазменні енергетичні установки	7 семестр				8 семестр			
		5	2	–	3	6	–	–	6
		9	2	2	5	6	–	–	6
1.5	Компресорні, холодильні, криогенні машини та установки	5	2	–	3	8	–	2	6
		9	2	2	5	6	–	–	6
1.6	Теплові та атомні електростанції	5	2	–	3	6	–	–	6
		9	2	2	5	6	–	–	6



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплотехнічні процеси та установки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.03 – 01-2021							
		Стор. 9 із 15								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.7	Сушильні установки	5	2	–	3	6	–	–	6
		9	2	2	5	8	2	–	6
1.8	Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря	5	2	–	3	6	–	–	6
		9	2	2	5	8	2	–	6
1.9	Основи енерготехнології та вторинні енергетичні ресурси	5	2	–	3	6	–	–	6
		5	2	–	3	6	–	–	6
1.10	Модульна контрольна робота №1	3	–	1	2	–	–	–	–
1.11	Контрольна (домашня) робота №1	–	–	–	–	8	–	–	8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.12	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	–	–	–	–	4	–	2	2
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>120</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>69</b>	<b>120</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>108</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>120</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>69</b>	<b>120</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>108</b>

#### 2.4. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)

Контрольна (домашня) робота «Розрахунок рекуперативного теплообмінника» виконується у восьмому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій.

Конкретна мета контрольної (домашньої) роботи: визначення поверхні теплообміну, а також основних розмірів теплообмінника.

Завдання для виконання контрольної (домашньої) роботи розробляються автором робочої програми. Навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання КП, – до 8 годин самостійної роботи.

#### 2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи


Перелік питань та зміст завдань для підготовки до підсумкової контрольної роботи, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

### 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

#### 3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод;
- метод проблемного викладання;
- репродуктивний метод;
- дослідницький метод.

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплотехнічні процеси та установки»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.03 – 01-2021
		Стор. 10 із 15	

Реалізація цих методів здійснюється при проведенні лекцій, демонстрацій, самостійному розв'язанні завдань, роботі з навчальною літературою, аналізі та розв'язанні завдань з оцінкою безпеки експлуатації технологічного обладнання.

## **3.2. Рекомендована література**

### **Базова література**

3.2.1. Куба В.В., Серeda В.В. Теплотехнологічні процеси та установки. Розділ «Установка сушильна тунельна». Практикум. Навчальний посібник – Рівне: НУВГП, 2012 – 82 с. <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/1805>

3.2.2. Високотемпературні процеси та установки. Теорія, практика, самостійна та індивідуальна робота студентів / С. Й. Ткаченко, М. М. Чепурний, Л. А. Боднар. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – 111 с.

3.2.3. Навчальний посібник з дисципліни "Теплотехнологічні процеси та установки" / К. В. Луняка, В. О. Ардашев, Б. В. Димо, Д. В. Коновалов. – Херсон : НУК, 2018. – 93 с.

### **Додаткові рекомендовані джерела**

3.2.4 Луняка К.В., Димо Б.В., Андрєєва Н.Б., Калініченко І.В. Розрахунки з дисципліни «Теплотехнологічні процеси та установки». Навчальний посібник. – Херсон: ХНТУ, 2018. – 166 с.

3.2.5. Клименко В.В., Кравченко В.І., Телюта Р.В. Енергозбереження в теплотехнологічних процесах і установках: Навчальний посібник. – Кропивницький: ПП Ексклюзив-Систем, 2020. – 219с.


3.2.6. Мінаковський В.М. Теплотехнологічні процеси та установки: посіб. /В.М. Мінаковський. – К.: НТУУ «КПІ», 2019. – 128 с.

## **3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті**

3.3.1. <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8080>

3.3.2. <https://studfile.net/preview/7492197/>

3.3.3. [http://library.kpi.kharkov.ua/files/new\\_postupleniya/tkachen.pdf](http://library.kpi.kharkov.ua/files/new_postupleniya/tkachen.pdf)

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплотехнічні процеси та установки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.03 – 01-2021
		Стор. 11 із 15	

#### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	7 семестр	8 семестр
<b>Модуль №1 «Енергетичні установки та теплові двигуни»</b>		
Виконання та захист лабораторних занять (8*10б)	80	60
Виконання контрольної (домашньої) роботи	–	10
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	48	42
Виконання модульної контрольної роботи №1	20	–
Підсумкова семестрова контрольна робота	–	30
<b>Усього за модулем № 1</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Усього за 1 семестр</b>	<b>100</b>	

**Залікова рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку відповідно до табл. 4.2.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS відповідно до табл. 4.3.

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплотехнічні процеси та установки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.03 – 01-2021
		Стор. 12 із 15	

Таблиця 4.2

## Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	12-13	13-14	14-15	Відмінно
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	10-11	11-12	12-13	Добре
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	8-9	9-10	9-11	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Відмінно
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Добре
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34-37	34-38	35-39	Відмінно
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Добре
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	Задовільно


Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Відмінно
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Добре
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Відмінно
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Добре
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Відмінно
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Добре
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	Задовільно

Оцінка у балах												Оцінка за
----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----------




	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплотехнічні процеси та установки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.03 – 01-2021
		Стор. 13 із 15	

76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	національною шкалою
68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	Відмінно
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	Добре
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	Задовільно

Таблиця 4.3

**Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS**

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	<b>Дуже добре</b> (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	<b>Добре</b> (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	<b>Достатньо</b> (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	<b>Незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
1-34		F	<b>Незадовільно</b> (з обов'язковим повторним курсом)

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплотехнічні процеси та установки»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.03 – 01-2021
		Стор. 14 із 15	

(Ф 03.02 – 01)

**АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА**

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

**АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ**

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

**АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ**

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)


**АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН**

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

**УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН**

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Теплотехнічні процеси та установки»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.01.03 – 01-2021
		Стор. 15 із 15	

Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				