

	<p style="text-align: center;"><b>СИЛАБУС</b>  <b>НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ</b>  <b>«ТЕПЛОТЕХНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ»</b></p> <p><b>Рівень вищої освіти: Перший (бакалаврський)</b>  <b>Спеціальність: <u>133 Галузеве машинобудування</u></b>  <b>Рік навчання: <u>3-й, семестр 6-й</u></b>  <b>Кількість кредитів ECTS: <u>5 кредитів</u></b>  <b>Назва кафедри: <u>Агроінженерії та технічного сервісу</u></b>  <b>Мова викладання: <u>українська</u></b></p>
<p><b>Лектор курсу</b></p>	<p><b>к.т.н., ст. викладач Рябошапка Вадим Борисович</b></p>
<p><b>Контактна інформація лектора (e-mail)</b></p>	<p><a href="mailto:vadym@vsau.vin.ua">vadym@vsau.vin.ua</a></p>

### **ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Навчальна дисципліна «Теплотехнічне обладнання» є вибірковою компонентою ОПП.

Загальний обсяг дисципліни 150 годин: лекції – 26 год., практичні заняття – 24 год., самостійна робота – 100 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Основні положення навчальної дисципліни можуть застосовуватися при проходженні практики, подальшому навчанні на магістерському рівні вищої освіти та фаховій діяльності.

#### **Призначення навчальної дисципліни.**

Освітня компонента «Теплотехнічне обладнання» спрямована на ознайомлення з основами термодинаміки, вивчення основних принципів перетворення, передачі та використання теплоти, а також принципу дії і конструктивних особливостей тепло- та парогенераторів теплових машин, агрегатів і пристроїв, вимірювальних приладів. Курс дає можливість зрозуміти основні закони та принципи перетворення теплоти в механічну енергію.

Освітня компонента «Теплотехнічне обладнання» формує знання, уміння, навички та компетенції, необхідні для фахівця з галузевого машинобудування.

## **Мета вивчення навчальної дисципліни**

Мета дисципліни «Теплотехнічне обладнання» – підготовка кваліфікованих інженерних фахівців, здатних ефективно використовувати теплоенергетичні установки і системи в різних галузях виробництва, формування наукового мислення; засвоєння необхідного обсягу теоретичних знань при вивченні термодинамічних параметрів, процесів законів перетворення теплової енергії в механічну і навпаки, процесів тепло і масо-переносу, відновлювальні джерела енергії, теплові насоси, одержаними під час вивчення курсу і потрібними в процесі виробничої діяльності.

## **Завдання вивчення дисципліни**

Завданням вивчення дисципліни здобувачами вищої освіти є теоретична та практична підготовка, самостійно виявляти і формувати знання та уміння з теплотехнічної термінології, законів отримання і перетворення енергії, методів аналізу ефективності використання теплоти; знання принципу дії та конструкцій теплових двигунів, компресорів, енергетичних установок, теплотехнічного обладнання і уміння експериментально визначати параметри роботи вказаних установок.

## **ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКИХ НАБУВАЄ ЗДОБУВАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен сформувані такі програмні компетентності:

*Інтегральна компетентність (ІК):*

Здатність особи розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

*Загальні компетентності (ЗК):*

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях

ЗК6. Здатність проведення досліджень на певному рівні.

*Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК):*

ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.

ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.

## ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

ПРН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

ПРН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів освіти соціальні навички (softskills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації, робота з інформаційними джерелами), робота в команді (реалізується через: метод роботи в парах та групах), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод самопрезентації).

### ПЛАН ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№	Назви теми	Форми організації навчання та кількість годин		Самостійна робота, кількість годин
		лекційні заняття	практичні заняття	
1	Предмет теплотехнічного обладнання і його завдання. Роль теплотехнічного обладнання в промисловості.	4	4	12
2	Цикли паросилових і холодильних установок, теплових насосів. Ефективність роботи теплотехнічних систем.	2	2	12
3	Теплообмін у теплотехнічному обладнанні: способи переносу теплоти (теплопровідність, конвекція, променевий теплообмін). Складний теплообмін	4	2	12
4	Паливо та основи теорії горіння. Горіння у теплотехнічних установках.	4	4	14
5	Котельні установки: конструкція, принципи роботи, ефективність..	4	4	12
6	Теплогенератори, водонагрівачі та газові опалювальні прилади.	2	2	12
7	Двигуни внутрішнього згорання: основи роботи, термодинамічний аналіз	2	2	12
8	Теплові електричні станції: принцип роботи, теплотехнічні аспекти.	4	4	14
<b>Разом</b>		<b>26</b>	<b>24</b>	<b>100</b>

### Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота здобувача є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у вільний від обов'язкових занять час.

Самостійна робота здобувача є одним із способів активного, цілеспрямованого набуття нових для нього знань та умінь. Вона є основою його підготовки як фахівця, забезпечує набуття ним прийомів пізнавальної

діяльності, інтерес до творчої роботи, здатність вирішувати наукові та практичні завдання.

Самостійна робота здобувача організовується шляхом видачі індивідуального переліку питань і практичних завдань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання та виконання індивідуального творчого завдання (гугл-презентації).

Виконання самостійної роботи здобувачами здійснюється під час виконання окремих завдань на практичних заняттях, вирішенні тестових завдань та виконанні індивідуального завдання.

Індивідуальне завдання повинно мати практичне спрямування та носити творчий, дослідницький, науковий характер. Тип індивідуального завдання – презентація, доповідь, наукове дослідження, ситуаційне завдання, реферат.

Під час роботи над індивідуальними завданнями, розв'язуванням задач не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними.

### Види самостійної роботи

№з/п	Вид самостійної роботи	Години	Терміни виконання	Форма та метод контролю
1	Опрацювання питань, що виносяться на самостійне вивчення	15	Протягом семестру	Усне та письмове опитування, обговорення проблемних питань
2	Підготовка до лекційних та практичних занять (робота з інформаційними джерелами: опрацювання першоджерел)	44	Протягом семестру	Усне та письмове опитування, тестовий контроль, вирішення ситуаційних задач, обговорення проблемних питань
3	Індивідуальне завдання	15	1 раз на семестр	Захист індивідуального завдання, обговорення, виступ з презентацією
4	Підготовка до контрольних робіт заходів	26	2 рази на семестр	Тестування
<b>Разом</b>		<b>100</b>		

### РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

#### Основна література

1. Анісімов В.Ф., Гунько І.В., Рябошапка В.Б. Розробка методики визначення жирно-кислотного складу та нижчої теплоти згорання біодизельного палива. *Техніка енергетики транспорт АПК*. 2022. № 4 (119). С. 5-15. DOI: 10.37128/2520-6168-2022-4-1

2. Горобець В.Г. Основи теплотехніки: навч. посіб. Київ: Компринт, 2019. 403 с.

3. Дем'янчук Я.М. Термодинаміка, теплопередача і теплосилові установки : метод. вказівки для самостійної роботи студентів спеціальності «Нафтогазова інженерія та технології». Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2019. 83 с.
4. Закусило Р.В. Теоретичні основи теплотехніки : конспект лекцій. Суми : Сумський державний університет, 2019. 145 с.
5. Обертюх Р.Р., Слабкий А.В. Теоретичні основи теплотехніки : електрон. навч. посіб. 2-ге вид., перероб. та доп. Вінниця : ВНТУ, 2020. 180 с.
6. Панкевич О.Д., Ободянська О.І., Титко О.В. Теплопостачання : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2021. 85 с.

### Додаткова література

1. Пугачова Т.М., Кошельнік О.В., Круглякова О.В., Павлова В.Г., Долобовська О.В. Удосконалення методів підвищення довговічності парових турбін : колектив. монографія. Харків : Друкарня Мадрид, 2021. 105 с.
2. Слабкий А.В. Відновлювальні джерела енергії : навч. посіб. Київ : Політехніка, 2019. 198 с.
3. Шевченко І.В. Методи підвищення ефективності використання теплових насосів : навч. посіб. Харків : ХНАМГ, 2019. 210 с.
4. Яцків В.С., Горбань М.П. Промислова теплоенергетика : метод. рекомендації. Вінниця : ВНТУ, 2020. 122 с.
5. Рябошапка В.Б., Нагорняк І.О. Підбір моделі турбокомпресора для переобладнання дизелів з вільним впуском на дизелі з турбонаддуванням. *Техніка, енергетика, транспорт АПК*. 2023. № 1 (120). С. 54-63. DOI: 10.37128/2520-6168-2023-1-7
6. Співак О.Ю., Резидент Н.В. Тепломасообмін. Частина I : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2021. 113 с.

### Інформаційні ресурси

1. Пошук наукової літератури за різними галузями знань та різними джерелами. URL: <https://scholar.google.com.ua/>
2. Курси технічного напрямку Udacity. URL: [www.udacity.com](http://www.udacity.com)
3. Платформа по курсам технічного напрямку. URL: <https://www.coursera.org/>
4. Система пошуку у відкритих архівах України. URL: <https://oai.org.ua/>
5. Глобальна наукова пошукова система, яка здійснює пошук інформації по національних та міжнародних наукових базах даних та порталах. URL: <https://www.icsti.org/>
6. Бібліотека BASE університету Білефельд (Німеччина). URL: <https://www.base-search.net/>

## СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ ДО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

### Розподіл балів за видами навчальної діяльності

	Вид навчальної діяльності	Бали
<b>Атестація 1</b>		
1	Участь у дискусії на лекційних та практичних заняттях	10
2	Виконання аудиторних та домашніх завдань	5
3	Написання реферату (есе) за заданою проблематикою	5
4	Виконання контрольних робіт, тестування	5
5	Індивідуальні та групові творчі завдання (з презентацією за заданою проблемною тематикою, дослідницькі проекти)	5
	<b>Всього за атестацію 1</b>	<b>30</b>
<b>Атестація 2</b>		
6	Участь у дискусії на лекційних та практичних заняттях	10
7	Виконання аудиторних та домашніх завдань	5
8	Написання реферату (есе) за заданою проблематикою	5
9	Виконання контрольних робіт, тестування	5
10	Індивідуальні та групові творчі завдання (з презентацією за заданою проблемною тематикою, дослідницькі проекти)	5
	<b>Всього за атестацію 2</b>	<b>30</b>
	Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та студентської активності	<b>10</b>
	<b>Підсумкове тестування</b>	<b>30</b>
	<b>Разом</b>	<b>100</b>

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів отримав менше 35 балів, то він не допускається до заліку. Крім того, обов'язковим при мінімальній кількості балів за підсумками контрольних заходів є виконання індивідуальної творчої роботи (презентації).

Під час виконання навчальних завдань, завдань контрольних заходів недопустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними, інформація про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності – достовірною; у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей мають бути посилання на джерела інформації з дотриманням норм законодавства про авторське право і суміжні права.

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.

Переведення балів внутрішньої 100-бальної шкали в національну здійснюється у відповідності до шкали.

**Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для заліку
90-100	A	зараховано
82-89	B	зараховано
75-81	C	
66-74	D	зараховано
60-65	E	
35-59	FX	незараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни