



## СИЛАБУС з дисципліни **ТЕПЛОТЕХНІКА ТА ТЕПЛОПЕРЕДАЧА**

Семестр та рік навчання    I семестр 2020-2021 навчального року  
Освітній рівень (перший або другий)    перший  
Галузь знань 27 Транспорт

Шифр та назва спеціальності            273 Залізничний транспорт

Лекції та практичні заняття відповідно до розкладу <http://rasp.kart.edu.ua>

Команда викладачів:

Лектор:

Рукавішников Павло Володимирович (старший викладач),

Контакти: +38 (057) 730-10-78, e-mail: [rukavishnykov@gmail.com](mailto:rukavishnykov@gmail.com)

Асистенти лектора:

Шкрегаль Олександр Миколайович (к.т.н., доцент)

Контакти: + 38 (057) 730-10-78, e-mail: [shkregall@ukr.net](mailto:shkregall@ukr.net)

Години прийому та консультації: середа та п'ятниця з 13.00-15.00

Розміщення кафедри: Місто Харків, майдан Фейєрбаха, 7, 2 корпус, 4 поверх, ЛТТ44 аудиторія.

Веб сторінка курсу: <http://do.kart.edu.ua/>

Додаткові інформаційні матеріали: <http://metod.kart.edu.ua>

Загальнотехнічна дисципліна, яка вивчає методи отримання перетворення, передачі та використання теплоти, а також принцип дії і конструктивні особливості тепло- та парогенераторів теплових машин, агрегатів і пристроїв. Отже, процеси нагрівання чи охолодження, які відбуваються в закритих середовищах та обладнанні — вивчає теплотехніка.

**Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:**

- 1. Ціннісно-смыслову компетентність** (формування та розширення світогляду студента в області теплотехнічних процесів і устаткування, здатність до розуміння важливості використання теплової енергії та впливу енергетики на навколишнє середовище);
- 2. Загальнокультурну компетентність** (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в області вироблення теплової енергії);
- 3. Навчально-пізнавальну компетентність** (здатність використовувати знання фундаментальних розділів природничо-наукових і фахових дисциплін для розуміння і опису процесів в машинах і апаратах теплотехнічного обладнання, системах транспорту та споживання теплової та електричної енергії та технологічних енергоносіїв
- 4. Інформаційну компетентність** (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в області теплотехнічних процесів і устаткування за допомогою сучасних інформаційних технологій)
- 5. Комунікативну компетентність** (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проєктів в області теплотехнічних процесів і устаткування, вміння презентувати власний проєкт та кваліфіковано вести дискусію у досліджуваній сфері);
- 6. Компетентність особистісного самовдосконалення** (елементи фізичного, духовного й інтелектуального саморозвитку, емоційної саморегуляції та самопідтримки; підтримка постійної жаги до самовдосконалення та самопізнання, шляхом постійного пошуку нетрадиційних підходів до проблеми енергетичної безпеки держави).

### **Чому ви маєте обрати цей курс?**

Теплотехніка - комплексна наукова дисципліна, без знання якої неможливо розібратися в складних сучасних технологічних процесах, де генерується і використовується тепла енергія. Теплотехніка є загальнотехнічної дисципліною, яка займає одне з центральних місць в інженерній підготовці сучасних фахівців високої кваліфікації. Це обумовлено тим, що процеси отримання, використання і перенесення теплоти мають місце практично у всіх технічних пристроях і технологічних процесах сучасної техніки. При розрахунку двигунів різних типів, компресорних установок, проектуванні і веденні технологічних процесів в різних галузях промисловості сучасний фахівець повинен вміти правильно формулювати і вирішувати різноманітні прикладні завдання з використанням основних законів термодинаміки і теплообміну.

Команда викладачів і ваші колеги будуть готові надати будь-яку допомогу з деякими з найбільш складних аспектів курсу по електронній пошті, на форумі і особисто - у робочий час.

## Огляд курсу

Цей курс вивчається з вересня по грудень. Курс складається з одного семестру. В семестрі одна лекція на тиждень і одне лабораторне заняття раз на тиждень. Курс супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії. В рамках курсу на лабораторних заняттях студенти виконують лабораторні роботи передбачені програмою дисципліни. Курс складається з вивчення основ технічної термодинаміки, основ теорії теплообміну та вивчення принципів роботи енергетичного обладнання.

## Теми курсу

- Тема 1.** Вступ. Технічна термодинаміка. Основні поняття і визначення.
- Тема 2.** Закони термодинаміки. Перший закон термодинаміки.
- Тема 3.** Термодинамічні процеси.
- Тема 4.** Другий закон термодинаміки
- Тема 5.** Водяна пара.
- Тема 6.** Термодинаміка потоку і дроселювання газів і пари.
- Тема 7.** Вологе повітря.
- Тема 8.** Цикли силових установок. Термодинамічний аналіз процесів у компресорах.
- Тема 9.** Термодинамічні цикли силових установок.
- Тема 10.** Основи теорії теплообміну
- Тема 11.** Паливо і процеси горіння
- Тема 12.** Парові котли
- Тема 13.** Парові і газові турбіни
- Тема 14.** Двигуни внутрішнього згоряння (ДВЗ).
- Тема 15.** Компресорні установки.

## Тематично-календарний план

### І семестр 1-III-М, 2-III-Лс

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних, семінарських та лабораторних занять
1	2	Вступ. Технічна термодинаміка. Основні поняття і визначення.	2	Прилади, що застосовують при випробуванні й експлуатації теплосилових установок.
2	2	Закони термодинаміки. Перший закон термодинаміки.		
3	2	Термодинамічні процеси.	2	Визначення ізобарної теплоємності газу.
4	2	Другий закон термодинаміки		
5	2	Водяна пара.	2	Визначення термодинамічних характеристик політропного процесу стиску повітря.
6	2	Термодинаміка потоку і дроселювання газів і пари.		
7	2	Вологе повітря.	3	Вивчення конструкції і випробування

				поршневого компресора.
Модульний контроль знань1				
8	2	Цикли силових установок. Термодинамічний аналіз процесів у компресорах.		
9	2	Термодинамічні цикли силових установок.	2	Тепловіддача горизонтальної труби при вільному русі повітря.
10	2	Основи теорії теплообміну		
11	2	Паливо і процеси горіння	2	Аналіз фізико-хімічних властивостей нафтопродуктів.
12	2	Парові котли		
13	2	Парові і газові турбіни	2	Вивчення конструкції і випробування ДВЗ.
14	2	Двигуни внутрішнього згоряння (ДВЗ).		
15	2	Компресорні установки.		
Модульний контроль знань2				

#### Б. План виконання самостійних робіт

Назва роботи	Термін виконання завдання, годин	Примітка
Вивчення лекційного матеріалу	60	
Самостійна робота студента	60	

## Інформаційні матеріали

### Рекомендована література

#### Основна

1. Техническая термодинамика: Учеб. пособие для ВУЗов/ В.И.Крутов и др.// Под ред. В.И.Крутова. – М.: Высшая школа, 1991. – 344с.
2. Бурлянда О.Ф. Технічна термодинаміка. – Київ.: Техніка, 2001. – 320с
3. Алабовский А.Н. Теплотехника: [Учеб. для технол. вузов. лег. пром-ти] /А.Н.Алабовский, С.М.Константинов, И.А.Недужий: Под общ. ред. С.М.Константинова. – Киев: Вища шк., 1986. – 254 с.
4. Алабовский А.Н. Техническая термодинамика и теплопередача: [Учеб. пособие для технол. спец. вузов.] / А.Н. Алабовский, И.А. Недужий– 3-е изд. Пере раб. И доп. – Киев: Вища шк., 1990. – 255 с.
5. Транспортная теплотехника: Учебник для вузов ж.-д. транспорта /А.Э.Симсон, И.Д.Михайлов, В.Д.Сахаревич, В.И.Перелет. – М.: Транспорт, 1988. – 319 с.

#### Допоміжна

1. Транспортная теплотехника: Учебник для вузов ж.-д. транспорта /А.Э.Симсон, И.Д.Михайлов, В.Д.Сахаревич, В.И.Перелет. – М.: Транспорт, 1988. – 319 с.
2. Драганов Б.Х. Теплотехніка: Підручник / Б.Х. Драганов, О.М. Бессараб, А.А. Долінський – 2-е вид., перероб. і доп. – Київ: Фірма «Інкос», 2005. – 400 с.
3. Новиков И.И. Термодинамика: Учеб пособие для ВУЗов. – М.: Машиностроение, 1984. – 592с.

## Інформаційні ресурси в інтернеті

1. <http://metod.kart.edu.ua/>
2. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Вода>
3. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Поршневий\\_двигун\\_внутрішнього\\_згоряння](https://uk.wikipedia.org/wiki/Поршневий_двигун_внутрішнього_згоряння)
4. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Парова\\_турбіна](https://uk.wikipedia.org/wiki/Парова_турбіна)
5. <https://uk.wikipedia.org/wiki/Паливо>

## Правила оцінювання

**Методи контролю:** Усне опитування, поточний контроль, модульний контроль (тести), підсумкове тестування, іспит. При оцінюванні результатів навчання керуватися Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в УкрДУЗТ (<http://kart.edu.ua/images/stories/akademiya/documentu-vnz/polojennya-12-2015.pdf>).

Згідно з Положенням про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу використовується 100-бальна шкала оцінювання.

Принцип формування оцінки за модуль у складі залікових кредитів за 100-бальною шкалою наведено далі. Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за різними видами навчального навантаження:

### Відвідування лекцій:

Бали за цю складову нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. За відвідування кожної лекції нараховується бали. **Максимальна сума становить 40 балів.**

### Лабораторні заняття:

Оцінюються за відвідуваннями (до 5 балів), ступенем залученості (до 5 балів) та виконання лабораторної роботи (до 10 балів). Ступінь залученості визначається участю у роботі в аудиторії. **Максимальна сума становить 20 балів.**

### Модульне тестування:

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (15 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2,67 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

### Іспит:

- Студент отримує оцінку за іспит за результатами модульного 1-го та 2-го контролю шляхом накопичення балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент становить 100 (до 60 балів поточного контролю та до 40 балів тестування). Середнє арифметичне суми модульних оцінок складає заліковий бал. Якщо студент не погоджується із запропонованими балами він може підвищити їх на іспиті, відповівши на питання білету.

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E)

Визначення назви за державною шкалою(оцінка)	Визначення назви за шкалою ECTS	За 100 бальною шкалою	ECTS оцінка
<b>ВІДМІННО – 5</b>	<b>Відмінно</b> – відмінне виконання лише з	90-100	A

	незначною кількістю помилок		
<b>ДОБРЕ – 4</b>	<b><u>Дуже добре</u></b> – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	<b><u>Добре</u></b> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
<b>ЗАДОВІЛЬНО - 3</b>	<b><u>Задовільно</u></b> - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	<b><u>Достатньо</u></b> – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
<b>НЕЗАДОВІЛЬНО - 2</b>	<b><u>Незадовільно</u></b> – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	<b><u>Незадовільно</u></b> - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Вразі, якщо студент пропустив заняття з будь яких причин, у нього є можливість для отримання додаткових балів. Це можна зробити за рахунок виконати презентації на тему, яку було пропущено.

### Очікувані результати навчання

Після вивчення дисципліни «Теплотехніка та теплові установки» студент повинен знати основні положення і закони технічної термодинаміки, теорії теплообміну, принципи дії теплових машин і апаратів, види, властивості та методи спалювання промислових палив, перспективи розвитку паливо-енергетичного комплексу України. практично визначати властивості робочих тіл теплових машин та палив, виконувати розрахунки коефіцієнтів корисної дії теплових машин, теплові розрахунки теплообмінних апаратів, розрахунки об'ємів та температури газоподібних продуктів згоряння промислових палив.

Мати уявлення про термодинамічні процеси роботи теплотехнологічного обладнання та основ розрахунків теплотехнічних установок.

Після закінчення освоєння дисципліни студент буде здатний:

- пояснювати закони і закономірності термодинаміки і теорії теплообміну;
- застосовувати на практиці методи розрахунку термодинамічних і теплообмінних процесів в прикладних задачах різних областей сучасної техніки і технології
- вибирати раціональні способи отримання і використання енергії різних видів;
- характеризувати тверде, рідке і газоподібне паливо, здійснювати аналітичний розрахунок його горіння;
- розбиратися в схемах і розраховувати елементи котлів, теплообмінних апаратів, паро- і газотурбінних установок, і компресорів, двигунів внутрішнього згоряння;
- розраховувати теплоту, корисно витрачену на виробництво пари і води; витрата палива і ККД котла; втрати теплоти;
- складати теплові баланси елементів обладнання.

### Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням:

<http://kart.edu.ua/documentu-zvo-ua>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

## **Інтеграція студентів із обмеженими можливостями**

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <http://do.kart.edu.ua/>