



СИЛАБУС

із дисципліни

«НАГНІТАЧІ ТА ТУРБИНИ»

I семестр 2023р. II курс
135-ТЕ-Д22

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань – 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність – 144 «Теплоенергетика»

Освітня програма – Теплоенергетика

Дисципліна – вільного вибору студента

Час та аудиторія проведення занять – згідно з розкладом занять <http://rasp.kart.edu.ua>

Команда викладачів:

Лектор:

Панчук Олексій Вікторович (старший викладач)

Контакти: +38 (057) 730 19 90, pan4uk_81@ukr.net

Години прийому та консультацій: 13.00-15.00, четвер

Веб-сторінка курсу: <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=11182>

Додаткові інформаційні матеріали:

<http://metod.kart.edu.ua>; <http://lib.kart.edu.ua>

Насоси, вентилятори і компресори є основним і невід'ємним елементом систем опалення, тепло- і газопостачання, холодопостачання, вентиляції та кондиціонування повітря. Вивчення принципу дії, пристрої, характеристик і особливостей застосування нагнітачів є базою для успішного освоєння інших спеціальних дисциплін та основою успішної виробничої діяльності.

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

1. Інтегральна: 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.

2. Загальні:

ЗК 03. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 04. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

3. Фахові:

ФК 02. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін.

ФК 05. Здатність визначати, досліджувати та розв'язувати проблеми у сфері теплоенергетики, а також ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з інженерними аспектами і проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі.

4. Результати навчання:

РН1. Знати і розуміти математику, фізику, хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

РН2. Знати і розуміти інженерні науки, що лежать в основі спеціальності «Теплоенергетика» відповідної спеціалізації, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях науки і техніки у сфері теплоенергетики.

РН9. Вміти знаходити необхідну інформацію в технічній літературі, наукових базах даних та інших джерелах інформації, критично оцінювати і аналізувати її.

Чому ви маєте обрати цей курс?

Якщо вас цікавлять машини та механізми, які призначені для перетворення різних видів енергії в корисну роботу, тоді вам потрібно саме це!

Від здобувачів очікується: базове розуміння вищої математики, фізики.

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

Огляд курсу

Цей курс вивчається з вересня по грудень, дає студентам представлення про основні види нагнітачів та турбін, їх конструкцію, принцип дії та розрахунок їх робочих процесів.

Курс складається з однієї лекції на тиждень, одного лабораторного та практичного заняття раз у два тижні. Він супроводжується текстовим матеріалом та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії.

Протягом вивчення курсу студенти набудуть знання про основні види нагнітачів та турбін, їх конструкцію, принцип дії та розрахунок їх робочих процесів та багато іншого.

Практичні заняття передбачають рішення задач на розрахунок робочих процесів, окремих елементів теплових машин та ін.

Лабораторні заняття курсу передбачають проведення та виконання лабораторних робіт протягом семестру.

Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету

<http://kart.edu.ua/department/kafedra-ttdem/disciplini-ta-specialnosti>.

Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на сайті Університету у розділі «Дистанційне навчання»

<https://do.kart.edu.ua/>

Лекції

Список основних лекцій курсу наведений нижче. Пильнуйте за змінами у розкладі.

М	Тиждень	Кількість годин	Тема лекції
О Д У Л Б 1	1	2	Вступ. Класифікація нагнітачів. Області застосування нагнітачів.
	2	2	Відцентровані нагнітачі. Теоретичні основи. Рівняння Ейлера.
	3	2	Характеристики відцентрованих нагнітачів. Подоба відцентрованих нагнітачів.
	4	2	Робота нагнітачів на мережу. Послідовне та паралельне з'єднання нагнітачів.
	5	2	Регулювання відцентрованих нагнітачів.
	6	2	Класифікація насосів. Установка насосів.
	7	2	Припустима висота всмоктування в залежності від умов кавітації. Конструкція та характеристики насосів.
Модульний контроль 1			
М О Д У Л Б 2	8	2	Вентилятори. Класифікація, конструкція. Компресори та газодувки.
	9	2	Призначення, типи, конструкція. Багатоступеневе стискування.
	10	2	Теплові двигуни. Загальні поняття, класифікація.
	11	2	Паротурбінні установки. Основні вузли та конструкція парової турбіни.
	12	2	Основи теорії перетворення енергії в турбіні. Рівняння руху та характеристики потоку робочого тіла.
	13	2	Перетворення енергії в турбінному ступені. Сили, які діють на лопатки.
	14	2	Потужність ступеню та корисна робота. Відносний лопатевий та внутрішній ККД ступеню.
	15	2	Напрямки підвищення ККД паротурбінної установки.
Модульний контроль 2			
Іспит			

Практичні та лабораторні заняття

	Тиждень	Кількість годин	Тема практичного заняття	Кількість годин	Тема лабораторного заняття
М О Д У Л	1			2	Вивчення конструкції та випробування поршневого компресора.
	2	2	Розрахунок теоретичного напору і тиску у відцентровому нагнітачі. Рівняння Ейлера		
	3			2	Вивчення конструкції і випробування відцентрового насоса.
	4	2	Розрахунок і побудова характеристик нагнітачів.		

Б 1	5			2	Вивчення конструкції і іспит відцентрового вентилятора.
	6	2	Розрахунок паралельної й послідовної роботи декількох нагнітачів на суспільну мережу.		
	7			2	Вивчення конструкції і іспит відцентрового вентилятора (продовження).
Модульний контроль 1					
М О Д у л ь н и й К о н т р о ль 2	8	2	Вивчення конструкції парової турбіни. Розрахунок адіабатного плинину пари в сопловому апараті. Побудова процесу в h-s діаграмі	2	
	9			2	Дослідження процесу адіабатного витікання повітря із сопла, що звужується.
	10	2	Розрахунок політропного плинину в сопловому апараті. Побудова процесу в h-s діаграмі		
	11			2	Дослідження процесу адіабатного витікання повітря із сопла, що звужується (продовження).
	12	2	Визначення лопаткового і внутрішнього ККД. Практичний розподіл в h-s діаграмі теплоперепаду багатоступеневої турбіни проміж ступенями		
	13			2	Дослідження характеристик одноступеневої турбіни.
	14	2	Практичне вивчення конструкції, характеристик та розрахунку турбокомпресора		
2	15			2	Вивчення конструкції і характеристик турбокомпресора ТКР-8,5.
Модульний контроль 2					
Іспит					

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Основна література

1. Нагнітачі та теплові двигуни. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2012. – 552с.: іл.
2. Нагнітачі та теплові двигуни : навчальний посібник / М.М. Чепурний, Н.В. Резидент. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 99 с.
3. Мандрус В.І., Гідравлічні та аеродинамічні машини: Підручник. – Львів: «Магнолія плюс», 2005, 340 с.
4. Срібнюк С.М. Гідравлічні та аеродинамічні машини. Основи теорії і застосування: навчальний посібник. К: Центр навчальної літератури, 2004. 328 с.
5. Романюк В.В., Вербицький Г.П., Колотило та ін. Гідравлічні та аеродинамічні машини. К: 1997, - 176 с.

Допоміжна

1. Методичні вказівки до дипломного проектування і виконання курсового проекту з дисципліни «Нагнітачі та турбіни» Розрахунок турбокомпресора системи газотурбінного наддуву двигуна внутрішнього згоряння. Харків, УкрДУЗТ, 2019 . – 34 с.

2. Методичні вказівки до лабораторної роботи з дисципліни «Нагнітачі та турбіни» для студентів спеціальності «Теплоенергетика» всіх форм навчання «Випробування відцентрового насоса на стенді». Харків, УкрДАЗТ, 1998 . – 12 с.

3. Програма та методичні вказівки до виконання контрольної роботи і розв’язання задач з курсу «Нагнітачі та турбіни». Харків, УкрДАЗТ, 2002. – 18 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. <http://metod.kart.edu.ua>
2. <https://kart.edu.ua/department/kafedra-ttdem>
3. <https://korolenko.kharkov.com/>
4. <https://www.library.kpi.ua/>
5. <http://lib.kart.edu.ua/>

Правила оцінювання

При заповненні заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до національної 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
ВІДМІННО – 5	Відмінно – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90-100	A
ДОБРЕ – 4	Дуже добре – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89	B
	Добре – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	75-81	C
ЗАДОВІЛЬНО - 3	Задовільно - непогано, але зі значною кількістю недоліків	69-74	D
	Достатньо – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-68	E
НЕЗАДОВІЛЬНО - 2	Незадовільно – потрібно попрацювати перед тим як отримати залік (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно - необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Відвідування лекцій:

Бали за цю складову не нараховуються взагалі, якщо студент не відвідував більш 50% лекційних занять у модулі без поважних причин. За відвідування кожної лекції нараховується 2 бали. **Максимальна сума становить 30 балів.**

Практичні заняття:

Оцінюються за відвідуваннями (до 2 балів), ступенем залученості (до 4 балів) та стислою презентацією виконаного завдання (до 3 балів). **Максимальна сума становить 15 балів.**

Лабораторні заняття:

Оцінюються за відвідуваннями (до 2 балів), ступенем залученості (до 4 балів) та стислою презентацією виконаного завдання (до 3 балів). **Максимальна сума становить 15 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 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 бал за іспит.

Команда викладачів:

Панчук Олексій Вікторович (<http://kart.edu.ua/staff/panchuk-oleksij-viktorovich>) – нагнітачів та турбін в УкрДУЗТ. Напрямки наукової діяльності: системи опалення; економічність роботи рухомого складу при проведенні реостатних випробувань.

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:

<https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=11182>