

Силабус курсу:



СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

ЕНЕРГОХОЛОДИЛЬНІ СИСТЕМИ

Ступінь вищої освіти:	Магістр
Спеціальність:	273 «Залізничний транспорт»
Рік підготовки:	1
Семестр викладання:	Весняний
Кількість кредитів ЄКТС:	5
Мова(-и) викладання:	Українська
Вид семестрового контролю	Залік

Автор курсу та лектор:

к.т.н., доц., Могила Валентин Іванович,

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

професор кафедри залізничного, автомобільного транспорту та підйомно-транспортних машин

посада

vimogila1@ukr.net.

+38-050-578-47-
01

Skype: Vimogila321

407 ГК, за
розкладом

електронна адреса

Телефон

месенджер

консультації

Викладач лабораторних занять:*

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

посада

електронна адреса

Телефон

месенджер

консультації

Викладач практичних занять:*

вчений ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я та по-батькові

Посада

електронна адреса

Телефон

Месенджер

консультації

* – 1) дані підрозділи вносяться до силабусу в разі, якщо практичні та (або) лабораторні заняття проводить інший викладач, котрий не є автором курсу та лектором; 2) припустимо змінювати назву підрозділу на «Викладач лабораторних та практичних занять:», якщо лабораторні та практичні заняття проводить один викладач, котрий не є автором курсу та лектором.

Анотація навчального курсу.

Цілі вивчення курсу:

Надання студентам знань та навичок в галузі холодильного обладнання рефрижераторного рухомого складу та установок кондиціонування повітря в пасажирських вагонах, які необхідні для подальшого вивчення технології і організації проектування, виготовлення, експлуатації, технічного обслуговування вагонів та їх ремонту. Озброєння студентів необхідними теоретичними знаннями та практичними навичками, які б дозволили ефективно розробляти проектні рішення з енергохолодильних технологій та впроваджувати їх у науковій та професійній діяльності. Знання і навички, отримані на магістерському рівні при вивченні дисципліни будуть розвинуті на професійному рівні при виконанні магістерської роботи та в дисциплінах програми підготовки докторів філософії з науковим напрямом спеціальності 273 «Залізничний транспорт».

Ціль вивчення курсу - надати студентам системи знань та розуміння теоретичних та методичних основ застосування енергохолодильних систем та технологій на залізничному транспорті; надбання навичок використання енергохолодильних технологій та засобів енергохолодильної техніки в професійній та науковій діяльності; удосконалення технологічних процесів, засобів холодительної техніки та установок кондиціонування повітря на залізничного транспорту

Курс може бути корисним студентам за спеціальністю 273 «Залізничний транспорт», а також майбутнім менеджерам, що планують працевлаштування на підприємства та фірми діяльність яких пов'язана з залізничною галуззю.

Результати навчання:

Знати: суттєву значимість конструкторсько-технологічних особливостей енергохолодильних систем та їх використання на загальних та спеціалізованих засобах залізничного транспорту, вимоги до основного та допоміжного обладнання енергохолодильних систем рухомого складу, організацію планування та експлуатації залізничного транспорту пов'язаної з перевезенням різноманітних вантажів.

Вміти організувати та керувати роботою первинного виробничого, проектного, дослідницького або обслуговуючого підрозділу залізниці; розробляти та пропонувати нові технічні рішення та застосовувати нові технології; застосовувати необхідні методи та засоби досліджень, розробляти та аналізувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі об'єктів дослідження, що стосуються створення, експлуатації та ремонту локомотивів та локомотивного господарства; передавати свої знання,

рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі з питань холодильного обладнання рефрижераторного рухомого складу та установок кондиціонування повітря в пасажирських вагонах.

Передумови до початку вивчення: Базові знання та уявлення вивчення даної дисципліни забезпечують дисципліни з іноземної мови, охорони праці та загального курсу залізниць.

Мета курсу (набуті компетентності)

В наслідок вивчення даного навчального курсу здобувач вищої освіти набуде наступних компетентностей:

- Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- Здатність застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем в рамках експлуатації, модернізації, ремонту локомотивів та локомотивного господарства.
- Здатність вирішувати наукові та виробничі проблеми у сфері залізничного транспорту, демонструючи розуміння ширшого міждисциплінарного інженерного контексту.
- Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору матеріалів, обладнання та заходів для реалізації новітніх технологій на залізничному транспорті, відповідно до процесів експлуатації, модернізації, ремонту локомотивів та локомотивного господарства.

Структура курсу

№	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
1.	Вступна лекція. Холодильна техніка і область її застосування.	2/0/0	Енергохолодильні системи ізотермічних вагонів. Призначення та види кондиціонування повітря. Склад та загальна будова установки кондиціонування повітря пасажирського вагону	Участь в обговоренні
2.	Фізичні основи отримання низьких температур.	2/0/4	Охолодження тіл. Поняття “холод”. Охолодження при використанні процесів зміни агрегатного стану тіл. Охолодження за рахунок розширення газів. Охолодження за рахунок дроселювання. Термоелектричне охолодження.	Участь в обговоренні
3.	Термодинамічні основи штучного охолодження.	2/0/2	Робочий процес холодильних машин. Типи холодильних машин. Загальні відомості про холодоагенти. Теплоносії..	Участь в обговоренні
4.	Схеми і цикли парових компресійних холодильних машин.	2/0/0	Принципова схема і цикл парової компресійної холодильної машини з розширювальним циліндром. Теоретичний цикл дійсної парової компресійної холодильної машини. Схема і цикл парової компресійної	Участь в обговоренні

№	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
			холодильної машини з регенеративним теплообмінником	
5.	Робочий процес поршневого компресора.	2/0/4	Принцип дії і теоретичний робочий процес поршневого компресора. Дійсний робочий процес поршневого компресора. Коефіцієнт подачі компресора.	Участь в обговоренні Тести
6.	Холодопродуктивність холодильної машини і компресора.	2/0/2	Визначення холодопродуктивності холодильної машини. Залежність холодопродуктивності компресора від параметрів циклу холодильної машини. Стандартна і робоча холодопродуктивність. Корисна і загальна холодопродуктивність холодильної машини.	Участь в обговоренні
7.	Енергетичні показники холодильної машини	2/0/0	Потужність компресора. Енергетичні коефіцієнти компресора. Характеристики компресорів. Холодильний коефіцієнт машини.	Участь в обговоренні
8.	Теплотехнічний розрахунок циклу холодильної машини.	2/0/4	Дійсний цикл ПКХМ. Тепловий розрахунок теоретичного циклу холодильної машини.	Участь в обговоренні Тести
9.	Схеми і цикли двоступеневих холодильних машин.	2/0/4	Причини і умови переходу на двоступеневе стиснення.. Способи здійснення двоступеневого стиснення.. Схема і цикл двоступеневої холодильної машини з повним проміжним охолодженням. Схема і цикл двоступеневої холодильної машини з повним проміжним охолодженням.	Участь в обговоренні Тести
10.	Теплообмінні апарати холодильних машин.	2/0/0	Призначення та види теплообмінних апаратів холодильних машин. Призначення і класифікація конденсаторів холодильних машин. Призначення та види регенеративних теплообмінників. Призначення та класифікація випарників. Системи машинного охолодження	Участь в обговоренні
11.	Допоміжні апарати холодильних машин.	2/0/2	Призначення та види допоміжних апаратів холодильних машин. Зворотній клапан та байпасний вентиль. Призначення та будова ресивера. Призначення та види фільтрів	Участь в обговоренні
12.	Автоматизація роботи холодильних установок.	2/0/2	Призначення і види автоматизації холодильних установок. Основні поняття про автоматичне регулювання. Основні елементи приладів автоматики. Класифікація приладів автоматики	Участь в обговоренні

№	Тема	Години (Л/ЛБ/ПЗ)	Стислий зміст	Інструменти і завдання
13.	Холодильні машини залізничного рухомого складу.	2/0/0	Будова холодильної машини секції 5БМЗ. Будова холодильної машини секції ЦБ-5. Характеристики обладнання холодильних установок рефрижераторних секцій. Будова холодильної машини МАБ II пасажирського вагона.	Участь в обговоренні
14.	Системи вентиляції пасажирських вагонів	2/0/4	Призначення і види вентиляції. Природна вентиляція пасажирського вагона. Механічна притяжна вентиляція без рециркуляції повітря. Особливості системи механічної вентиляції з рециркуляцією повітря	Участь в обговоренні Тести

Рекомендована література

Базова

- Ефимова Г. Н. Пассажирский вагон как важный элемент комфорта в транспортном обслуживании. *Современные проблемы сервиса и туризма*. 2008. № 1. С. 51-57.
- Жариков В. А. Климатические системы пассажирских вагонов. Москва: Трансинфо, 2006. 135 с.
- Колесников, С. Р. Удосконалення систем життєзабезпечення пасажирського рухомого складу: огляд патентів. *Наука та прогрес транспорту*. 2018. № 1 (73). С. 44-55. doi: 10.15802/stp2018/123460.
- Бондар Ю., Загороднюк Ю. Автоматизація систем вентиляції та кондиціонування повітря. *Холод*. 2010. № 7. С. 30-35.
- Бондарь Е. С. Автоматизация систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Киев: Аванпост-Прим, 2005. 560 с.
- Остапчук В. Н., Залозных В. А., Подопригора А. И. Энергосбережение - современный путь развития железнодорожного транспорта. *Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит*. 2012. № 12. С. 22-28.
- Белошицкий Е. В., Мямлін С. С. Удосконалення параметрів енерго- ефективності систем життєзабезпечення рухомого складу залізниць. *Сучасні методики, інновації та досвід практичного застосування у сфері технічних наук: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Радом, Республіка Польща. 27-28 грудня 2017р.)*. Радом, Республіка Польща. 2017. С. 140-144.
- Клюка В. П., Стариков Д. Ю., Кузьменко А. А. Испытание пассажирских вагонов железных дорог на теплоустойчивость. *Известия Транссиба*. 2015. № 2 (22). С. 6-12.
- Габринец В. А., Титаренко И. В. Концепция оптимального по энергозатратам пассажирского вагона с использованием нетрадиционных источников энергии. *Наука та прогрес транспорту*. 2014. № 4 (52). С. 111-116.
- Енергохолодильні системи вагонів та їх ТО.: Конспект лекцій для студ. вищ. навч. закл. трансп./ В.М. Іщенко. — К.: КУЕТТ, 2007 - 112с.: іл.
- Теплотехнічна модель конструкції огороження кузова критого вагона з теплоізоляцією. В. М. Іщенко, О. В. Фомін, В. Є. Осьмак. *Збірник наукових праць Українського державного університету залізничного транспорту*. 2015. Вип. 157. С. 143-149.
- Методологічно-інформаційні аспекти паспортизації спеціалізованих ізотермічних вагонів. Іщенко В.М., Брайковська Н.С., Осьмак В.Є., Кочешкова Н.С. *Збірник наукових праць ДЕТУТ: Серія Транспортні системи і технології*. 2016. Вип.29. С. 154-162.
- Теоретические основы раздельного определения показателей тепломассообмена

при теплотехнических испытаниях крытых вагонов с теплоизоляцией. Ищенко В.Н., Кельрих М.Б., Брайковская Н.С., Осьмак В.Е. *Збірник наукових праць Української Державної академії залізничного транспорту присвячений 60-ти річчю кафедри «Вагони»*. Випуск 139. 2013. С. 35-40.

14. Белошицкий, Э. В., Кебал Ю. В. Повышение эффективности отопительно-вентиляционных систем. *Вагонный парк*. 2017. № 1. С. 32-35.

Допоміжна¹.

15. Демьянков Н.В. Холодильные машины и установки. – М.: Транспорт, 1976.

16. Фаерштейн Ю.О., Китаев В.Н. Кондиционирование воздуха в пассажирских вагонах. – М.: Транспорт, 1984.

17. Осадчук Г.И., Фарафонов Е.С. Холодильное оборудование вагонов и кондиционирование воздуха. – М.: Транспорт, 1974.

18. Заворыкин М.А., Черкез В.М. Кондиционирование воздуха в пассажирских вагонах. – М.: Транспорт, 1977.

19. Организация и технология ремонта рефрижераторных вагонов. – М.: Транспорт, 1973. – 289 с.

20. Фаерштейн Ю.О., Осадчук Г.И. Ремонт оборудования изотермического подвижного состава. – М.: Транспорт, 1975.

21. Бакрадзе Ю.М., Акимов Б.С., Фаерштейн Ю.О. Ремонт рефрижераторных вагонов. – М.: Транспорт, 1984.

22. Екимовский И.П. Эксплуатация и техническое обслуживание рефрижераторного подвижного состава. – М.: Транспорт, 1983.

23. Кржимовский В.Е. Рефрижераторные секции отечественной постройки. – М.: Транспорт, 1983.

24. Бартош Е.Т. Энергетика изотермического подвижного состава. – М.: Транспорт, 1976.

25. Холодильные компрессоры. Справочник. – М.: Транспорт, 1981.

26. Маханько М.Г. Кондиционирование воздуха в пассажирских вагонах и локомотивах. – М.: Транспорт, 1981.

27. Китаев Б.Н. Теплообменные процессы при эксплуатации вагонов. – М.: Транспорт, 1984.

Методичне забезпечення

1. Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни «Енергохолодильні системи» (для студентів (магістрів) всіх форм навчання спеціальності 273 «Залізничний транспорт» / Укладач В.І. Могила, – Сєверодонецьк: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2020. 17с.

Оцінювання курсу

За повністю виконані завдання студент може отримати визначену кількість балів:

Інструменти і завдання	Кількість балів
Участь в обговоренні	15
Тести	30
Контрольні завдання	25
Залік	30
Разом	100

¹ Нумерацію літератури продовжити

Шкала оцінювання студентів

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
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Політика курсу

Плагіат та академічна доброчесність:

Студент може пройти певні онлайн-курси, які пов'язані з темами дисципліни, на онлайн-платформах. При поданні документу про проходження курсу студенту можуть бути перезараховані певні теми курсу та нараховані бали за завдання.

Під час виконання завдань студент має дотримуватись політики академічної доброчесності. Запозичення мають бути оформлені відповідними посиланнями. Списування є забороненим.

Завдання і заняття:

Всі завдання, передбачені програмою курсу мають бути виконані своєчасно і оцінені в спосіб, зазначений вище. Аудиторні заняття мають відвідуватись регулярно. Пропущені заняття (з будь-яких причин) мають бути відпрацьовані з отриманням відповідної оцінки не пізніше останнього тижня поточного семестру. В разі поважної причини (хвороба, академічна мобільність тощо) терміни можуть бути збільшені за письмовим дозволом декана.

Поведінка в аудиторії:

На заняття студенти вчасно приходять до аудиторії відповідно до діючого розкладу та обов'язково мають дотримуватися вимог техніки безпеки.

Під час занять студенти:

- не вживають їжу та жувальну гумку;
- не залишають аудиторію без дозволу викладача;
- не заважають викладачу проводити заняття.

Під час контролю знань студенти:

- є підготовленими відповідно до вимог даного курсу;

- розраховують тільки на власні знання (не шукають інші джерела інформації або «допомоги» інших осіб);
- не заважають іншим;
- виконують усі вимоги викладачів щодо контролю знань.