

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Затверджено на засіданні кафедри
електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
протокол № 1 від 15.09.2023 р.



СИЛАБУС із дисципліни «ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ТЯГИ» на 2023–2024 навчальний рік

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань – 27 «Транспорт»

Спеціальність – 273 «Залізничний транспорт»

Освітня програма – Електровози та електропоїзди

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

КОМАНДА ВИКЛАДАЧІВ

Лектори: **Карпенко Надія Петрівна** (кандидат технічних наук, доцент),
Сушко Дмитро Леонідович (кандидат технічних наук, доцент)
Контакти: тел.: +38 (057) 730-10-76; e-mail: kanape1909@gmail.com
тел.: +38 (057) 730-10-76; e-mail: : DL.Sushko80@gmail.com

Консультації: щовівторка та щосереда з 12.40 до 14.00.

Розміщення кафедри: м. Харків, майдан Фейєрбаха, 7, корпус 2-й, аудиторія 2.232.

Веб-сторінка курсу: <http://kart.edu.ua/kafedra-etem-ua/perelik-osnovnikh-distsiplin-kafedri-aset-ua>

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

<http://lib.kart.edu.ua>; <http://electrolibrary.info/bestbooks/invertad.htm>

КОМПЕТЕНТНОСТІ КУРСУ

Курс має на меті сформувати та розвинути такі компетентності студентів:

1. Ціннісно-смыслову компетентність (формування та розширення світогляду студента в галузі виробництва електричних машин, зокрема тягових електричних машин та тягових електричних апаратів, їх дослідження, конструювання, випробування).

2. Загальнокультурну компетентність (розуміння культурних, історичних та регіональних особливостей, що склалися в Україні та за її межами в галузі виробництва електричного рухомого складу).

3. Навчально-пізнавальну компетентність (формування в студента зацікавленості з теоретичних та фізичних основ технологічних процесів виробництва деталей та вузлів тягових двигунів і тягових апаратів, отримання відомостей про технологічне обладнання, що застосовують у виробництві тягової апаратури, уміння правильно побудувати технологічний процес виготовлення вузла, а також знання типів різноманітних випробувань тягових електричних двигунів та апаратів).

4. Інформаційну компетентність (розвиток умінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в галузі виготовлення тягового обладнання сучасного електричного рухомого складу за допомогою сучасних інформаційних технологій).

5. Комунікативну компетентність (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проектів в галузі створення технологічних процесів виготовлення електричних тягових двигунів рухомого складу та вміння презентувати власний проект і кваліфіковано вести дискусію в досліджуваній сфері).

6. Компетентність особистісного самовдосконалення (елементи духовного й інтелектуального саморозвитку; підтримка постійного бажання до самовдосконалення та самопізнання шляхом постійного пошуку нетрадиційних підходів до підвищення ефективності технології виготовлення тягової електричної апаратури).

ЧОМУ СЛІД ОБРАТИ САМЕ ЦЕЙ КУРС?

Якщо Вас цікавлять загальні та спеціальні питання технології виробництва тягових двигунів і тягових електричних апаратів, технологія їх складання та випробування, характеристики та конструкція обладнання й оснастки, що застосовуються у виробництві, принципи побудови технологічних процесів, то **Вам потрібен саме цей курс!**

Від здобувачів вищої освіти очікується лише одне – **бажання навчатися!**

Сумлінно поставившись до вивчення цього курсу, Ви станете фахівцем з питань розробки та побудови раціональних технологічних процесів виробництва тягових електричних машин і апаратів та проведення випробувань щодо працездатності тягової апаратури. Команда викладачів у процесі Вашого навчання надасть Вам будь-яку консультативну допомогу з курсу навчальної дисципліни особисто чи електронною поштою в зазначений час консультації.

Програма навчальної дисципліни складається з таких **основних тем**:

1. Організація виробництва.
2. Виготовлення вузлів тягового електричного двигуна.
3. Особливості технології складання тягових електричних двигунів.
4. Виготовлення апаратів керування, резисторів та електронної апаратури.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **90 годин / 3 кредити ECTS**.

ОГЛЯД І СХЕМА КУРСУ

Вивчення цього курсу дає студентам глибоке розуміння загальних і спеціальних питань технології виробництва тягових двигунів і тягових електричних апаратів, технології їх складання та випробування, їх практичне застосування на електричному рухомому складі.

Курс складається з лекційних та практичних занять. Він супроводжується текстовим матеріалом, презентаціями та груповими завданнями. Студенти матимуть можливість застосовувати отримані знання та вирішувати практичні завдання протягом обговорень в аудиторії та виконання розрахунково-графічної роботи з розробки технологічного процесу виготовлення вузла тягового двигуна. У межах курсу передбачено проведення екскурсії на підприємство з виготовлення тягових електричних двигунів (завод «ЕЛЕКТРОВАЖМАШ», м. Харків).

Поміркуй	Лекційні заняття	Виконай
	Практичні заняття	
	Розрахунково-графічна робота	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Обговорення в аудиторії	
	Групові завдання	
	Екскурсія	
	Індивідуальні консультації	
	Іспит	

Практичні заняття курсу передбачають виконання групових завдань із питань проведення прийнятно-здавальних випробувань тягових двигунів, презентацію та захист розрахунково-графічної роботи наприкінці курсу.

Виконання завдання супроводжується використанням знань, умінь і навичок суміжних дисциплін, що доповнює теми та формує в студента інформаційну та комунікативну компетентності.

МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ

- «Інженерна та комп'ютерна графіка»
- «Електричні апарати»
- «Електричні машини»
- «Прикладна механіка»
- «Електротехнічні матеріали та ТВН»

Базується на дисциплінах



«ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ТЯГИ»



Забезпечує дисципліни

- «Теорія електроприводу»
- «Тягові електричні машини»
- «Управління якістю виробництва та експлуатація і ремонт електротранспорту»
 - «Особливості конструкції та динаміки швидкісного транспорту»
 - «Сучасні методи обслуговування та ремонту ЕРС»

ПЛАН ЛЕКЦІЙ І ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Тиждень	Кількість годин	Тема лекції	Кількість годин	Тема практичних занять
1	2	Тема 1. Предмет та задача курсу. Виробничий і технологічний процес. Організація виробництва. Типи виробництва.		

2	2	Тема 2. Конструкторська та технологічна підготовка виробництва нового виробу. Технологічна документація.	2	Випробування ТЕД методом взаємного навантаження та рекуперації.
3	2	Тема 3. Основні магнітні, провідникові та ізоляційні матеріали для виробництва ТЕД.		
4	2	Тема 4. Штампувальне виробництво. Технологічні процеси виготовлення осердь якорів та полюсів.	4	Методи вимірювання омичних опорів обмоток. Вимірювання опору ізоляції.
5	2	Тема 5. Технологічний процес виготовлення колекторів ТЕМ. Статистичне та динамічне формування колектора.		
6	2	Тема 6. Обмотувально-ізоляційне виробництво. Конструкція ізоляції обмоток якоря.		
7	2	Тема 7. Технологія виготовлення котушок якорів.		
Модульний контроль				
8	2	Тема 8. Технологічний процес виготовлення полюсних котушок та котушок компенсаційної обмотки.	2	Вимірювання вібрацій та биття, норми вібрацій.
9	2	Тема 9. Обмотка якорів. Виготовлення, ізолювання та укладка обмоток.		
10	2	Тема 10. Технологія складання електричних машин, особливості складання ТЕД.	2	Випробування частин ТЕД на нагрів у різних режимах роботи.
11	2	Тема 11. Приймально-здавальні випробування ТЕД: об'єм та методи.		
12	2	Тема 12. Виробництво тягових електричних апаратів. Уніфікація електричних апаратів.	2	Методи вимірювання температури обмоток.
13	2	Тема 13. Виготовлення котушок та осердь електричних апаратів.		
14	2	Тема 14. Технологія виготовлення струмоприймачів та швидкодіючих електромагнітних вимикачів.	3	Методи вимірювання частоти обертання та обертаючого моменту тягових двигунів.
15	2	Тема 15. Технологія виготовлення апаратів, керування, резисторів, електронної апаратури. Приймально-здавальні випробування ТЕА.		
Модульний контроль				
Іспит з дисципліни				

Виконання самостійних робіт

Назва роботи	Термін виконання завдання, годин	Примітка
Вивчення лекційного матеріалу	20	
Підготовка до практичних робіт	5	
Виконання РГР	20	
Самостійна робота студента	45	

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Основна література:

1. Юхимчук В.Д. Технологія виробництва електричних машин: підручник. – Х.: Тім Пабліш Груп, 2012. – 750 с.
2. Чучман Ю.І. Технологія машинобудування для електромеханіків. Навчальний посібник.- Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2001. - 348 с.
3. Карпенко Н.П., Нерубацький В.П. Методичні вказівки до проведення практичних занять з дисципліни «Технологія виробництва електрообладнання ЕРС». – Х.: УкрДУЗТ, 2016. – 75 с.

Додаткова література:

1. Бельтюков Є.А., Грузнов І.І., Журлов Д.А. Організація виробництва: конспект лекцій. Одеса: Наука і техніка, 2007. – 120 с.
2. Усатюк В.М., Усатюк О.О. Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Технологія виробництва електричних машин». Кременчук, 2017. – 28 с.

ВИМОГИ ВИКЛАДАЧА

Вивчення навчальної дисципліни «Технологія виробництва електрообладнання» потребує:

- виконання завдань згідно з навчальним планом (розрахунково-графічна робота, індивідуальні завдання, самостійна робота тощо);
- підготовки до практичних занять;
- роботи з інформаційними джерелами.

Підготовка до практичних занять передбачає: ознайомлення з програмою навчальної дисципліни, питаннями, які пропонуються на заняття з відповідної теми; вивчення методичного матеріалу.

На практичних заняттях присутність здобувачів вищої освіти є обов'язковою, важливою також є їхня участь в обговоренні всіх питань теми. Пропущені заняття мають бути відпрацьовані. Це ж стосується й студентів, які не виконали завдання або засвідчили відсутність знань з основних питань теми.

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися навчальної етики, поважно ставитися до учасників процесу навчання, бути зваженим, уважним та дотримуватися дисципліни й часових (строкових) параметрів навчального процесу.

ПОРЯДОК ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Методи контролю: Усне опитування, захист розрахунково-графічної роботи 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 модульної оцінки за 100-бальною шкалою показано в таблиці, де наведена максимальна кількість балів, яку може набрати здобувач вищої освіти за різними видами навчального навантаження.

Формування оцінки за 100-бальною шкалою

Максимальна кількість балів	
Вид контролю	Сума балів
Поточний контроль:	до 60
	до 20

1) індивідуальні завдання	до 10
2) практичні заняття	до 10
3) активність на заняттях, підготовка доповіді	до 20
4) тестування за темами	
Модульний контроль	до 40

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, 2) та шкали ECTS (A, B, C, D, E).

Визначення назви за національною 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 – загалом 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 або екзамен (без повторного вивчення модуля)	35-59	FX
	Незадовільно – необхідна серйозна подальша робота (повторне вивчення модуля)	<35	F

Семестровий іспит проводиться за допомогою комп'ютерного тестування або за результатами відповідей за питаннями екзаменаційних білетів.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті вивчення курсу «Технологія виробництва електрообладнання систем електричної тяги» здобувач вищої освіти повинен:

1. Знати склад та властивості матеріалів, що застосовуються в конструкціях тягових двигунів та апаратів ЕРС і правильно їх обирати.
2. Знати принципи побудови та зміст технологічних процесів виробництва тягових машин та апаратів.
3. Знати склад та основні характеристики технологічного обладнання, що застосовують у виробництві тягової апаратури.
4. Уміти побудувати технологічний процес виробництва тягових двигунів і тягових апаратів та розробляти комплект технологічної документації для конкретної частини технологічного процесу.
5. Проводити різноманітні випробування щодо працездатності тягових двигунів.

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 здобувачі вищої освіти 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, повинна бути зазначена 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>