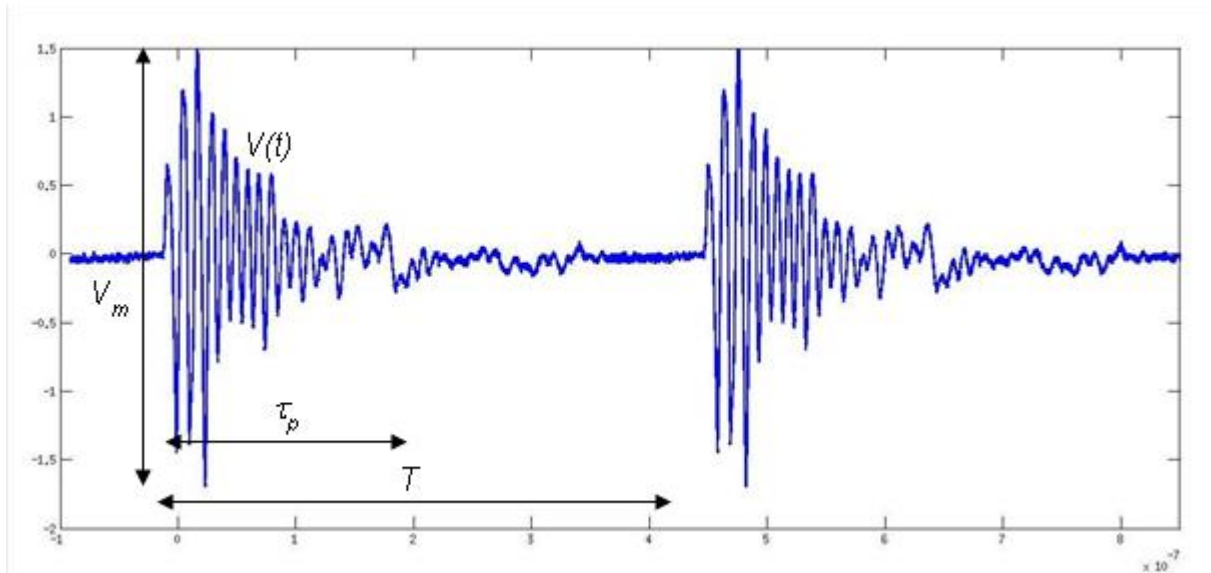


УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ

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



СИЛАБУС з дисципліни
«ЕЛЕКТРОМАГНІТНА СУМІСНІСТЬ СИСТЕМ
ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ»

Команда викладачів:

Лектори:

Плахтій Олександр Андрійович (*основний лектор*)

Панченко Владислав Вадимович (*запрошений лектор*)

Контакти: a.plakhtiy1989@gmail.com,

Години прийому та консультацій: 13.00-18.00 вівторок - четвер

В реальних умовах експлуатації на промислові пристрої діє ряд електромагнітних завад. Ці завади здатні викликати не тільки збої в роботі цих пристроїв, а й повний вихід їх зі строю. Причини виникнення цих електромагнітних завад, а також методи з ними описано в даній дисципліні.

КОМПЕТЕНТНОСТІ КУРСУ

Курс має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів:

1. Ціннісно-смыслову компетентність формування та розширення світогляду студента в області електромагнітної сумісності, здатність до розуміння важливості використання пасивних або активних фільтрів, та напівпровідникових перетворювачів для зниження емісії вищих гармонік до систем живлення;

2. Загальнокультурну компетентність (розуміння впливу електромагнітних завад на роботу промислових пристроїв);

3. Навчально-пізнавальну компетентність (формування у студента зацікавленості про стан та перспективи промислової електроніки на напівпровідникових перетворювачів електроенергії; інформації щодо принципів роботи напівпровідникових приладів та схем; оволодіння роботи на паяльнику; здатність студента проводити імітаційне моделювання роботи електричних схем; формувати цілі дослідження та, з метою їх вирішення, вміння знаходити рішення)

4. Інформаційну компетентність (розвиток вмінь студента до самостійного пошуку, аналізу, структурування та відбору потрібної інформації в області електромагнітної сумісності на напівпровідникових перетворювачів електроенергії за допомогою сучасних інформаційних технологій)

5. Комунікативну компетентність (розвиток у студента навичок роботи в команді шляхом реалізації групових проєктів в області промислової електроніки на напівпровідникових перетворювачів електроенергії, вміння презентувати власний курсовий проєкт – жива, робота електрична схема, зроблена студентів);

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?

Розуміння електромагнітної сумісності є необхідним для вирішення ряду технічних задач. Знання електромагнітної сумісності необхідні для розуміння принципів роботи тягових підстанцій (випрямлячі та фільтри), електровозів (випрямлячі, широтно-імпульсні перетворювачі, автономні інвертори напруги), джерел додаткових втрат потужності в системах електропостачання та шляхів підвищення енергоефективності систем електричної тяги (вищі гармоніки та причини їх виникнення)

Огляд схема курсу

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

обговорень в аудиторії та розробки проекту. В рамках курсу передбачають лекції запрошених роботодавців та проведення екскурсії на передові харківські підприємства.

Електромагнітна сумісність / схема курсу

Поміркуй	Лекції	Виконай
	Запрошені лектори	
	Довідковий матеріал	
	Презентації	
	Курсовий проект	
	Групові завдання	
	Екскурсії	
	Індивідуальні консультації	
	Онлайн форум в вайбері	
	Іспит	

Практичні заняття курсу передбачають розробку імітаційних моделей напівпровідникових перетворювачів, які дозволять краще зрозуміти принципи роботи.

Крім цього дисципліна передбачає виконання курсового проекту в рамках якого студенти власноруч реалізують цікаві їм електричні схеми, наприклад: власних блок зарядки телефону, блок живлення для ноутбука, трансформатор Тесли та багато інших. В рамках курсового проекту необхідно розібратися як працює електрична схема, виконати її розрахунок та комп'ютерне моделювання її роботи, напаяти обрану схема на макетній платі та виконати успішний запуск.

Міждисциплінарні зв'язки



Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<http://kart.edu.ua/mat-po-fak-ua/mat-fak-meh-ua>), включаючи навчальний план, лекційні матеріали, презентації, завдання та правила оцінювання курсу)

Сайти присвячені електронним пристроям:

<https://cxem.net/>

<http://radiostorage.net/>

<https://www.ruselectronic.com/chitaem-elektricheskie-skhemy/>

<http://electricalschool.info/main/elsnabg/415-preobrazovatelnye-ustrojstva-v.html>

Ютуб канали присвячені електронним пристроям:

<https://www.youtube.com/channel/UCUINxWT1y3SmOmeYzqAKrWQ>

<https://www.youtube.com/user/ETUSPB>

<https://www.youtube.com/user/priklucheniapsiha>

Теми лекцій та практичних занять

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

Гиж-день	Кільк годин	Тема лекції	Кільк. годин	Тема практичних занять
Модуль 1				
1	2	Тема 1. Базові принципи і поняття в електромагнітній сумісності	2	Однофазні випрямлячі
2	2	Тема 2. Завадоємисія від природних джерел та напівпровідникових перетворювачів		
3	2	Тема 3. Завадоємисія від діодних та тиристорних випрямлячів	2	Трифазні випрямлячі
4	2	Тема 4. Типи пасивних фільтрів		
5	2	Тема 5. Тиристорні випрямлячі.	3	Тиристорні випрямлячі
6	2	Тема 6. Параметри якості електроенергії.		
7	2	Тема 7. Міжнародні стандарти, що регламентують параметри якості електричної енергії	2	Схеми електричних фільтрів
Модуль №2				
8	2	Тема 1. Аналіз завадоємисії від автономних інверторів напруги		Трифазні автономні інвертори напруги
9	2	Тема 2. Покращення електромагнітної сумісності за рахунок реалізації алгоритму інтерлівінгу	2	
10	2	Тема 3. Активні трифазні випрямлячі є корекцією коефіцієнта потужності		Понижуючий DC/DC перетворювач
11	2	Тема 4. Силлові активні фільтри в колах змінного струму	2	
12	2	Тема 5. Силлові активні фільтри в колах постійного струму		Підвищуючий DC/DC перетворювач
13	2	Тема 6. Імпульсний напівпровідниковий перетворювачі підвищуючого типу.	2	
14	2	Тема 7. Визначення додаткових втрат потужності від вищих гармонік струмів		Розрахунок втрат потужності від вищих гармонік струмів
Іспит з дисципліни				

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

Завдання на самостійну роботу:

- Студентам пропонується обрати один з 8 варіантів тем для створення власного проекту впродовж семестру. За вчасне та вірне виконання завдання нараховується **20 балів до поточного модульного контролю**. За вчасне та частково вірне виконання – від 15 до 25 балів. За невиконане завдання бали не нараховуються. Необхідний обсяг виконання завдання складає 50% на перший модульний контроль і 100% на другий модульний контроль. Перебіг поточного виконання завдання та питання для обговорення надсилаються на e-mail викладача або перевіряються ним особисто.

	Теми проектів
1	Аналіз завадоємисії від тиристорних випрямлячів
2	Генератор пилкоподібної напруги
3	Підвищуючий dc/dc перетворювач
4	Понижуючий dc/dc перетворювач
5	Регулятор яскравості світлодіодного світильника
6	Імпульсний трансформатор
7	Моделювання завадоємисії від автономних інверторів напруги
8	Та інші проекти, які цікаві студентам

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 1 бал.

Максимальна сума становить 10 балів.

Захист лабораторних робіт:

Мета участі в курсі – залучити вас до дискусії, розширити можливості навчання для себе та своїх однолітків та дати вам ще один спосіб перевірити свої погляди на питання застосування сучасних відновлювальних джерел для електропостачання залізничного транспорту. Участь буде оцінюватися на основі кількості та вірності ваших відповідей. Питання, хоча й заохочуються, однак не оцінюються в цьому блоці. Ми намагаємося надати всім студентам рівні та справедливі можливості для підвищення власною залученості. **Максимальна сума становить 10 балів.**

Співбесіда за темами модулю:

Оцінюються за відвідуваннями (до 3 балів), ступенем залученості (до 7 балів) та стислою презентацією виконаного завдання (до 5 балів). Ступінь залученості визначається участю у роботі дискусійного клубу з питань енергетичної незалежності та безпеки залізниці і держави в цілому. **Максимальна сума становить 15 балів.**

Модульне тестування:

Оцінюються за вірними відповідями на тестові модульні питання (20 питань в тесті, кожна вірна відповідь оцінюється в 2 бали). **Максимальна кількість становить 40 балів за модуль.**

Іспит:

- Студент отримує залік 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 викладача.

Команда викладачів

Плахтій Олександр Андрійович (<http://kart.edu.ua/kafedra-etem-ua/kolectuv-kafedru-aset-ua?id=2714>) – лектор з основ промислової електроніки в УкрДУЗТ. Отримав ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.09.12 напівпровідникові перетворювачі електроенергії у НТУ «ХПІ» у 2016 році. Напрямки наукової діяльності: електроенергетика, напівпровідникові перетворювачі електроенергії на транспорті та поновлювальні джерела електричної енергії.

Панченко Владислав Вадимович (<http://kart.edu.ua/kafedra-etem-ua/kolectuv-kafedru-aset-ua?id=2807>) – лектор з альтернативних та відновлювальних джерел електричної енергії в УкрДУЗТ. Отримав ступінь к.т.н. за спеціальністю 05.22.09 електротранспорт у НТУ «ХПІ» у 2016 році. Напрямки наукової діяльності: електроенергетика, електромагнітна сумісність та поновлювальні джерела електричної енергії.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

В результаті вивчення курсу здобувач вищої освіти освоїть наступні знання та навички:

1. Знати та розуміти показники електромагнітної сумісності в тягових електроприводах.
2. Знати причини виникнення вищих гармонік спожитих струмів в тягових електроприводах.
3. Розуміти електричні процеси, що протікають в тягових електроприводах.
4. Знати складові енергетичних втрат в тягових електроприводах.
5. Мати уяву про методи поліпшення показників електромагнітної сумісності.

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/>