



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Проектування систем та пристроїв електричного транспорту

Шифр та назва спеціальності

141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Інститут

ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма

Електромеханіка

Кафедра

Електричний транспорт та тепловозобудування (125)

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Дисципліна профільної підготовки

Семестр

2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Рябов Євген Сергійович

yevhen.riabov@khi.edu.ua

Кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, доцент, доцент кафедри "Електричний транспорт та тепловозобудування" НТУ «ХПІ»

Досвід роботи у НТУ "ХПІ" – понад 15 років. Автор та співавтор понад 50 наукових та методичних публікацій. Курси: «Теорія автоматичного керування», «Системи керування рухомим складом залізниць», «Електроприводи електрорухомого складу», «Проектування систем та пристроїв електричного транспорту», «Розрахунки та конструювання рухомого складу залізничного транспорту»

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](https://web.kpi.kharkov.ua/ett/sklad/)

<https://web.kpi.kharkov.ua/ett/sklad/>

Загальна інформація

Анотація

В рамках курсу розглядаються питання проектування систем та пристроїв електричного транспорту.

Мета та цілі дисципліни

Мета вивчення дисципліни – теоретично і практично підготувати фахівців спеціальності, які володіють теоретичними знаннями та практичними навичками розробки, конструювання та випробувань систем та пристроїв електрорухомого складу.

Формат занять

Лекції, практичні роботи, самостійна робота, виконання курсового проєкту. Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

- K01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- K03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- K04. Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- K05. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, працювати самостійно та в команді.
- K06. Здатність продукувати нові ідеї, приймати обґрунтовані рішення, проявляти креативність та системне мислення, виявляти та оцінювати ризики
- K09. Здатність керувати проєктами та критично оцінювати їх результати
- K13. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
- K14. Знання і розуміння сучасних технологічних процесів та систем технологічної підготовки виробництва, технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації електроенергетичного, електротехнічного і електромеханічного устаткування та обладнання
- K15. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові та технічні методи і відповідне програмне забезпечення для вирішення науково-технічних проблем та проводити наукові дослідження в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
- K16. Здатність застосовувати наявні та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань, зокрема при проєктуванні та експлуатації об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
- K17. Здатність застосовувати аналітичні методи аналізу, математичне моделювання та виконувати фізичні, математичні і обчислювальні експерименти для розв'язання інженерних завдань та при проведенні наукових досліджень.
- K18. Здатність застосовувати інформаційно-комунікаційні технології та навички програмування для розв'язання типових завдань інженерної та наукової діяльності в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
- K21. Здатність використовувати закони та інженерні принципи, математичний апарат високого рівня для проєктування, моделювання, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів, у сфері електричних машин, електричних апаратів, електропобутової техніки та електротранспорту.
- K22. Здатність досліджувати, аналізувати, застосовувати, науково обґрунтовувати вибір матеріалів, обладнання та застосування технологічних заходів для реалізації новітніх технологій у сфері електричних машин, електричних апаратів, електропобутової техніки та електротранспорту

Результати навчання

- ПР01. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.
- ПР02. Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні.
- ПР03. Опанувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.
- ПР04. Визначати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем.
- ПР05. Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах
- ПР10. Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності.
- ПР12. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПР15. Вирішувати професійні задачі з проектування, монтажу та експлуатації електроенергетичних, електротехнічних, електромеханічних комплексів та систем.

ПР18. Використовувати закони та інженерні принципи, математичний апарат високого рівня для проектування, моделювання, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів, у сфері електричних машин, електричних апаратів, електропобутової техніки та електротранспорту.

ПР19. Збирати та інтерпретувати необхідні дані, визначати сучасний стан та тенденції розвитку показників та характеристик електротехнічного обладнання у сфері електричних машин, електричних апаратів, електропобутової техніки та електротранспорту, зокрема із застосуванням сучасних інформаційних технологій.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні роботи – 32 год., лабораторні роботи - не передбачено, самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з профільних дисциплін, які викладаються на бакалаврському рівні ОП "Електромеханіка"»

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних та лабораторних заняттях використовується проектний підхід до навчання, ігрові методи, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Порядок розроблення та постановлення на виробництво продукції для рухомого складу залізниць. Проектування засобів електричного транспорту

Вступ. Аналіз вимог нормативних документи для розробки рухомого складу залізниць та його обладнання.

Тема 2. Проектування тягових електродвигунів постійного (пульсуючого струму).

Електромагнітні, вентиляційні, теплові розрахунки. Розрахунки на міцність вузлів електродвигунів. Конструювання вузлів. Випробування електродвигунів

Тема 3. Проектування асинхронних електродвигунів для тягових та допоміжних електроприводів

Електромагнітні, вентиляційні, теплові розрахунки. Розрахунки на міцність вузлів електродвигунів. Конструювання вузлів. Випробування електродвигунів

Тема 4. Проектування тягових синхронних електричних машин

Електромагнітні, вентиляційні, теплові розрахунки. Розрахунки на міцність вузлів електромашин. Конструювання вузлів. Випробування

Тема 5. Проектування тягових трансформаторів

Електромагнітні, вентиляційні, теплові розрахунки. Розрахунки на міцність. Конструювання. Випробування

Тема 6. Проектування тягових напівпровідникових перетворювачів

Електричні, вентиляційні та теплові розрахунки. Конструювання. Випробування.

Тема 7. Проектування електричних апаратів

Електричні, вентиляційні та теплові розрахунки. Конструювання. Випробування.

Тема 8. Проектування допоміжних систем.

Проектування систем охолодження електрообладнання.

Теми практичних занять

Тема 1. Вимоги нормативної документації до електрорухомого складу

Тема 2. Вимоги нормативної документації до тягового електрообладнання

Тема 3. Електромагнітний, вентиляційний та тепловий розрахунок електродвигуна постійного (пульсуючого) струму

Тема 4. Механічні розрахунки вузлів електродвигуна постійного (пульсуючого) струму

Тема 5. Електромагнітний, вентиляційний та тепловий розрахунок асинхронного електродвигуна

Тема 6. Механічні розрахунки вузлів асинхронного електродвигуна

Тема 7. Електромагнітний, вентиляційний та тепловий розрахунок синхронної електричної машини

Тема 8. Механічні розрахунки вузлів асинхронного електродвигуна

Тема 9. Електромагнітний, вентиляційний та тепловий розрахунок тягового трансформатора електрорухомого складу

Тема 10. Електромагнітний, вентиляційний та тепловий розрахунок трансформатора тягової підстанції

Тема 11. Електричні, теплові та вентиляційні розрахунки тягового інвертора на транзисторах

Тема 12. Електричні, теплові та вентиляційні розрахунки тягового випрямляча

Тема 13. Розрахунок допоміжного напівпровідникового перетворювача

Тема 14. Розрахунки тягових електричних апаратів захисту

Тема 15. Розрахунок систем охолодження тягового електрообладнання

Тема 16. Розрахунок систем мікроклімату

Теми лабораторних робіт

Не передбачено

Самостійна робота

Курс передбачає виконання індивідуального завдання у розрахункового завдання. Студентам також рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення та аналізу

Література та навчальні матеріали

«Основна література»

1. Конструкція та динаміка електричного рухомого складу: підручник / С. В. Панченко, М. М. Бабаєв, В. С. Блиндюк та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – Ч. 1. – 280 с.
2. Конструкція та динаміка електричного рухомого складу: підручник / С. В. Панченко, М. М. Бабаєв, В. С. Блиндюк та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – Ч. 2. – 204 с.
3. Проектування електричних машин : навч. посіб. / Д.В. Ципленков, О.Б Іванов, О.В. Бобров, В.В. Кузнецов, В.В. Артемчук, М.О. Баб'як ; Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Д. : НТУ «ДП», 2020. – 408 с.
4. Осташевський М.О. Електричні машини і трансформатори: навч. пос. - К.: Каравела, 2018, - 452 с.

5. Статичні перетворювачі тягового рухомого складу. Ю. П. Гончаров, М. В. Панасенко та ін. – Х.: НТУ «ХПІ», 2007. – 192 с.
6. Сучасні перетворювачі частоти в системах електропривода : навч. посібник / М. В. Загірняк, Т. В. Коренькова, А. П. Калінов, А. І. Гладир, В. Г. Ковальчук. – 2-ге вид., переробл. і доповн. – Харків: Видавництво «Точка», 2017. – 206 с
7. Силові напівпровідникові перетворювачі енергії : навч. посібник / О. О. Шавьолкін ; Харків. нац. ун-т. міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 403 с
- 8 Дубинець Л. В. Тягові електричні апарати контактні : Дніпропетровськ : Нова ідеологія, 2002. 104с.
- 9 Безрученко В.М., Варченко В.К., Чумак В.В. Тягові електричні машини електрорухомого складу: Навчальний посібник. – Д.: Вид-во Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна, 2003. – 252 с.
10. Боднар Б.Є., Нечаєв Є.Г., Бобирь Д.В. Теорія та конструкція локомотивів. Основи проектування: Підручник для ВНЗ залізнич. трансп. / Під ред. д-ра техн. наук, проф. Б. Є. Боднара – Д.: ПП «Ліра ЛТД», 2010. – 358 с

«Додаткова література»

1. M. Spiryagin, C. Cole, Y. Q. Sun, M. McClanachan, V. Spiryagin, and T. McSweeney, Design and Simulation of Rail Vehicles, CRC Press, 2014.
2. Spiryagin, M., Wolfs, P., Cole, C., Spiryagin, V., Sun, Y. Q., & McSweeney, T. (2016). Design and simulation of heavy haul locomotives and trains. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315369792>.
3. https://www.uz.gov.ua/about/technical_and_social_policy/repair_docs/ndi/
4. Гетьман Г.К., Голік С.М.:Тягові передачі електрорухомого складу: Навчальний посібник. / Г. К. Гетьман, С. М. Голік. – Дніпро: Вид-во ПФ «Стандарт-Сервіс», 2020.- 260 с. - ISBN 978-617-7382-23-1
5. Тартаковський Е.Д. Теорія та конструкція локомотивів. Ч.2. Вибір та розрахунок основних вузлів локомотивів: Навч. посібник / Е.Д. Тартаковський, А.Ф. Агулов, А.П.Фалендиш //Харків: УкрДАЗТ. – 2009. –150 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспиту (40%) та поточного оцінювання (60%).
 Екзамен: усна відповідь.
 Поточне оцінювання: 2 модульні тести та курсовий проєкт (по 20%).

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри
Борис ЛЮБАРСЬКИЙ

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Євген БАЙДА

Володимир МІЛИХ