

СИЛАБУС

з дисципліни «Електричні машини і автоматизований електропривод в БМІ»

на отримання ступеню вищої освіти «бакалавр» з біомедичної інженерії

Харківський національний технічний університет

сільського господарства імені Петра Василенка

Обсяг дисципліни – 7 кредитів (ECTS): 46 годин лекції, 60 годин – лабораторні заняття, 104 години – самостійна робота, залік, екзамен.

Викладач дисципліни – Сухін Віталій Володимирович ст. викл. кафедри автоматизованих електромеханічних систем, <http://khntusg.com.ua/staff/suhin-vitalij-volodimirovich/>

Опис курсу

Пререквізити – базові знання з дисциплін: Вища математика; Фізика; Теоретичні основи електротехніки; Контрольно-вимірювальні прилади з основами метрології; Інформатика.

Коротка анотація дисципліни (загальна характеристика, особливості, переваги).

Дисципліна електричні машини і автоматизований електропривод в БМІ – спрямована на формування теоретичних і практичних знань, вмінь та навичок фахівця в галузі хімії та біоінженерії. Вона надає знання з електромеханічного перетворення енергії, принципів дії різних видів електричних машин та їх характеристик; розглядає тенденції сучасного розвитку електромашинобудування; механічні і електромеханічні властивості електродвигунів постійного і змінного струму; регулювання координат електропривода; перехідні процеси і енергетику при перехідних процесах; розрахунок потужності двигунів; системи керування електроприводом.

Вивчення даної дисципліни дає можливість здобувачу вищої освіти:

знати: основні питання теорії електромеханічного перетворення енергії; конструктивне виконання, параметри, основні характеристики електричних двигунів, генераторів і трансформаторів, принципи дії різних машин і трансформаторів та вплив параметрів машин на їх електричні показники; методи експериментального визначення параметрів машин; класифікацію електроприводів та принципи їх будови; часові та частотні характеристики електроприводів; основні способи керування координатами електроприводів; методи розрахунку потужності електроприводів; сучасні системи керування електроприводами.

уміти: під'єднати і досліджувати електричні машини та трансформатори; розраховувати, вимірювати і аналізувати параметри та основні характеристики електричних машин і трансформаторів; володіти навичками вибору електричних машин і трансформаторів для електромеханізації та електрифікації виробництва; обґрунтовувати вибір електроприводу і спосіб регулювання його швидкості; розраховувати параметри систем керування електроприводами як в усталених, так і в динамічних режимах, виходячи із заданих якісних показників їх роботи; складати та досліджувати математичні моделі автоматизованих електроприводів з метою оптимізації їх параметрів.

Мета дисципліни – формування у студентів міцних знань, вмінь і навичок із будови та принципу роботи електричних машин, їх експлуатації, принципів побудови та практики використання автоматизованих електроприводів виробничих механізмів і технологічних комплексів, здійснення їхнього синтезу та аналізу, а також експериментальне вивчення характеристик елементів автоматизованого електроприводу.

Завдання дисципліни – створення теоретично-емпіричної бази знань, навичок та вмінь з електромеханіки, експлуатації обладнання, що використовує електричні машини, оволодіння розрахунками автоматизованих електроприводів виробничих механізмів і технологічних комплексів для підготовки кваліфікованого фахівця з галузі хімії та біоінженерії.

Предметом навчальної дисципліни є основні положення теорії електричних машин, фізичні закони на яких базується принцип їх дії і процеси перетворення енергії; взаємозалежності електричних, енергетичних і техніко-економічних характеристик електричних машин, центральні питання теорії електропривода, вивчення методів знаходження

математичних операторів перетворювання вхідних величин елементів автоматизованого електроприводу у вихідних та представлення знайдених співвідношень у вигляді, найбільш придатному для автоматизованого електроприводу; вивчення методів розрахунку та аналізу типових вузлів автоматичного керування пуском та гальмуванням двигунів як постійного, так і змінного струму; вивчення методів розрахунку та аналізу типових вузлів захисту схем керування та головних схем систем автоматизованого електроприводу.

Компетентність, що забезпечує.

Результати навчання – обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу електромеханічних систем із заданими показниками. Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електромеханічних систем. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем. Вміти самостійно навчатися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

Структура курсу

Змістовий модуль 1. «Трансформатори»

Тема 1. Загальні відомості про трансформатори і елементи їх конструкцій.

Тема 2. Схеми заміщення, векторні рівняння та векторні діаграми при різних характеристиках навантаження.

Тема 3. Робота трифазних трансформаторів при несиметричному навантаженні. Струми к.з.

Тема 4. Паралельна робота трансформаторів, умови вмикання на паралельну роботу та допуски державних стандартів на їх відхилення.

Тема 5. Перехідні процеси у трансформаторах.

Змістовий модуль 2. «Загальні питання машин постійного і змінного струму»

Тема 6. Загальні відомості, принцип дії та конструкція машин постійного струму (МПС).

Тема 7. Реакція якоря в машинах постійного струму. Вплив реакції якоря на роботу МПС.

Тема 8. Генератори постійного струму та їх характеристики.

Тема 9. Двигуни постійного струму. Способи пуску. Основні рівняння. Характеристики двигунів постійного струму.

Тема 10. Втрати потужності МПС їх класифікація та к.к.д. в машинах постійного струму.

Тема 11. Принцип дії та конструкція машин змінного струму (МЗС).

Тема 12. Електрорушійні сили (ЕРС) обмоток змінного струму. ЕРС провідника, витка, котушки, котушечні групи, фази обмотки.

Тема 13. Намагнічуючі сили і магнітні поля.

Тема 14. Основи теорії робочого процесу трифазної асинхронної машини.

Тема 15. Векторна діаграма трифазного асинхронного двигуна.

Тема 16. Асинхронна машина в режимі генератора.

Тема 17. Пуск в хід трифазних асинхронних двигунів.

Тема 18. Асинхронні двигуни з покращеними пусковими характеристиками.

Тема 19. Регулювання швидкості обертання трифазних асинхронних двигунів.

Тема 20. Однофазні асинхронні двигуни.

Тема 21. Види синхронних машин. Елементи конструкції і схеми.

Тема 22. Характеристики синхронних генераторів.

Тема 23. Паралельна робота синхронних генераторів.

Змістовий модуль 3. «Основи автоматизованого електропривода»

Тема 24. Класифікація електроприводів. Механічні характеристики.

Тема 25. Часові та частотні характеристики електроприводу.

Тема 26. Регулювання швидкості ДПС.

Тема 27. Перетворювачі напруги електроприводів постійного струму.

Тема 28. Регулювання кутової швидкості двигунів змінного струму.

Тема 29. Методи розрахунку потужності електроприводів.

Тема 30. Релейно-контакторні системи керування електроприводами.

Тема 31. Системи керування з підпорядкованим регулюванням.

Тема 32. Системи керування швидкістю асинхронного електропривода.

Тема 33. Енергозберігаючий асинхронний електропривод.

Політика курсу – жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Положення про академічну доброчесність учасників освітнього процесу.

Система оцінювання – оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: змістовий модуль 1 – 20 % семестрової оцінки; змістовий модуль 2 – 20 % семестрової оцінки; 3 – 20 % семестрової оцінки; екзамен – 40 % семестрової оцінки.

Інформаційні ресурси

Бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbu.gov.ua/>

Бібліотека ім. В.Г. Короленко. URL: <http://korolenko.kharkov.com/>

Бібліотека ХНТУСГ. URL: <https://library.khntusg.com.ua/>

Електронна бібліотека. URL: <http://lib.meta.ua/>

Студентська електронна бібліотека URL: <http://www.lib.ua-ru.net/>

Нормативно-правова база України URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/>