



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни

Технологія виробництва електричних машин



Шифр та назва спеціальності

141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Інститут

ННІ електроенергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма

Електромеханіка

Кафедра

Електричні машини (126)

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Профільна, вільного вибору

Семестр

1

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Масленніков Андрій Михайлович

andrii.masliennikov@khpi.edu.ua

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри електричних машин

Автор та співавтор понад 60 наукових та методичних публікацій.

Викладає дисципліни: Технологія виробництва електричних машин, Електричні машини з постійними магнітами, Проектування асинхронних машин, Електричні машини для електромобільної техніки, Експлуатація та ремонт електричних машин

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна вивчає особливості технології виробництва електричних машин.

Мета та цілі дисципліни

Метою вивчення дисципліни є підготовка магістрів та здобуття теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для розуміння процесів та розв'язання комплексних проблем у галузі виготовлення електричних машин.

Формат занять

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, працювати самостійно та в команді.

Здатність продукувати нові ідеї, приймати обґрунтовані рішення, проявляти креативність та системне мислення, виявляти та оцінювати ризики.

Здатність до розуміння сучасних технологічних процесів та систем технологічної підготовки виробництва, технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації електроенергетичного, електротехнічного і електромеханічного устаткування та обладнання.

Результати навчання

Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Вибрати з результатів навчання.

Додати свої результати навчання.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 56 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Дисципліна базується на освітній програмі підготовки бакалавра.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. Застосовуються активні форми проведення занять: лекція, лекція-діалог, лекційне опитування, лабораторні заняття, інженерний семінар, співбесіда, консультація.

Лабораторні роботи передбачають ознайомлення зі спеціальними технологічними прийомами, які використовуються при виробництві електричних машин.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ. Основна характеристика розвитку енергетики в Україні

Структура та складові енергетики. Споживання та виробництво електроенергії в Україні та світі.

Тема 2. Аналіз та характеристика стану технології електромашинобудування.

Технологічні процеси, що притаманні лише електромашинобудуванню. Технологічна структура виготовлення електричної машини.

Тема 3. Роль та методи зварювання в технології виробництва машин постійного струму.

Основні класи зварювання та зварювальні з'єднання. Загальна характеристика газового та електродугового зварювання. Зварювання кольорових металів і сплавів, зварювання чавуна. Класифікація електродів.

Тема 4. Технологія зварювання станини машин постійного струму.

Технологічний процес із заготівлі станіни. Розкриття кромки, роботи з газорізальною машиною та напівавтоматичним зварювальним агрегатом.

Тема 5. Аналіз та види штампів. Технологія штампування магнітопроводу машин постійного струму.

Опис конструкції комбінованих штампів послідовної та поєднаної дії та порівняльна характеристика. Послідовність етапів штампування магнітопроводу машин постійного струму

Тема 6. Технологія виготовлення колектора зі сталевим корпусом

Послідовність складання колекторів на міканіті. Типи колекторів, особливості конструкції колектора зі сталевим корпусом. Технологічні операції при виготовленні колектора.

Тема 7. Порізка, правлення, шліфування та калібрування колекторних пластин.

Технологічні процеси і особливості з порізки, правлення, шліфування та калібрування колекторних пластин та ізоляційних прокладок.

Тема 8. Технологія паяння півників і складання пластин у кільце.

Конструкція та призначення складального диску. Класифікація флюсів та припоїв. Технологія та інструменти паяння.

Тема 9. Технологія виготовлення ізоляційних прокладок і колекторних манжет.

Призначення ізоляційних елементів колектора. Особливості підготовки до формування.

Тема 10. Опресування кільця колекторних пластин.

Етапи пресування та технологія температурної обробки колектора. Пресування кільця колекторних пластин циліндричними кільцями, розрізними плашками.

Тема 11. Механічна обробка та загальне складання колектора.

Перевірка та виявлення дефектів колекторних пластин. Динамічна формовка колектора.

Тема 12. Колектори на пластмасі.

Особливості конструкцій. Типи пластмас. Технологія опресування кільця колекторних пластин. Недоліки та переваги колекторів на пластмасі.

Тема 13. Аналіз способів намотування котушок обмотки збудження і кріплення їх на полюсах.

Технологія виготовлення котушок з проводу круглого та прямокутного перетину. Виготовлення котушок обмотки збудження з каркасом.

Тема 14. Технологія обмоткового виробництва обмотування якоря, просочування та сушіння.

Відмінність котушок обмотки якоря за виготовленням. Обмотково-ізоляційні роботи. Укладання обмотки якоря до пазів осердя. Бандажування та з'днання обмотки якоря з колектором.

Технологічна операція продорожування колектора. Сушіння та відмінність просочення лаками та компаундами.

Тема 15. Технологія виготовлення магнітної системи асинхронних двигунів.

Призначення магнітної системи. Технологічні фактори, що впливають на рівень магнітних втрат потужності. Вимоги, що висуваються до осердь. Технологічні операції при виготовленні магнітної системи. Видалення задирок, лакування, термообробка та окисація листів осердя. Способи отримання пакету осердя статора та ротора, способи скріплення.

Тема 16. Технологія виготовлення обмотки статора асинхронного двигуна та вкладання її в пази.

Загальна інформація та класифікація обмоток статора. Послідовність технологічних операцій при виготовленні всипних обмоток. Види шаблонів. Заготівельні операції. Укладання обмоток вручну та механізованим способом.

Тема 17. Технологія бандажування лобових частин обмотки статора асинхронного двигуна.

Просочення та сушіння обмотки статора асинхронного двигуна. Випробування обмотки.

Бандажування лобових частин обмотки статора вручну та механізованим способом. Способи просочення та сушіння обмотки статора. Проведення випробувань електричної міцності пазової та міжвиткової ізоляції.

Тема 18. Технологія виготовлення короткозамкненого та фазного ротора асинхронного двигуна.

Типи короткозамкнених обмоток. Технологія виготовлення короткозамкнених обмоток за допомогою ливарного виробництва. Технологія виготовлення короткозамкнених обмоток за допомогою технологій зварювання.

Тема 19. Технологія збирання асинхронних двигунів на напівавтоматичній лінії.

Організація роботи складальної дільниці. Вимоги до складальних деталей та вузлів. Послідовність операцій складання асинхронного двигуна.

Тема 20. Технологія виготовлення синхронних явнополюсних машин.

Заготівельні роботи з виготовлення котушок збудження. Особливості виготовлення котушок обмотки збудження. Ізолювання витків котушок. Опресування та запікання котушок. Ізолювання осердя полюсів та монтаж котушок.

Теми лабораторних робіт

Лабораторна робота 1. Штampuвання листів статора і ротора, складання листів в осердя. Обробка пазів

Лабораторна робота 2. Виготовлення валів двигуна на автоматизованій лінії.

Лабораторна робота 3. Технологія заливки ротора під високим тиском.

Лабораторна робота 4. Технологія заливки станини двигуна та підбір обладнання для виконання цього технологічного процесу.

Лабораторна робота 5. Технологія виготовлення обмотки статора і вкладання її в пази.

Лабораторна робота 6. Просочення обмоток електричних машин.

Лабораторна робота 7. Виготовлення колектора машин постійного струму.

Лабораторна робота 8. Складання асинхронних двигунів на напівавтоматичній лінії

Самостійна робота

Дисципліна передбачає виконання розрахунково-графічного завдання «Технологія виготовлення електричних машин». Розрахунково-графічне завдання містить звіт з виконання розрахунку згідно обраного варіанту. Успішний захист розрахунково-графічного завдання оцінюється в 20 балів і входить до екзаменаційної оцінки.

Студентам рекомендуються додаткові матеріали (відео, статті) для самостійного вивчення.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Технологія виробництва електричних машин: Підручник / В.Д. Юхимчук – Х.: Тім Пабліш Груп, 2014. –750 с.
2. Правила улаштування електроустановок. – Х.: Вид. «ІНДУСТРІЯ», 2008. – 424 с.
3. Проектування трифазних асинхронних двигунів з короткозамкнутою обмоткою ротора: Навчальний посібник / В.І. Мілих.– Харків: НТУ «ХПІ», 2009. – 93 с.

Додаткова література

1. Мілих В.І. Електротехніка та електромеханіка: Київ: "Каравела", 2006.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання на екзамені (40%) та поточного оцінювання (60%). Екзамен проводиться за екзаменаційними білетами в усній формі. Поточне оцінювання складається з оцінок за контрольні роботи (2 по 20 балів), захисту лабораторних робіт (8 по 0 балів), захисту розрахунково-графічного завдання (20 балів).

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

31.08.2023

Завідувач кафедри
Володимир МІЛИХ

31.08.2023

Гарант ОПП
Євген БАЙДА

31.08.2023

Гарант ОНП
Володимир МІЛИХ

