



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Основи електроенергетики

Шифр та назва спеціальності

141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Освітня програма

Електромеханіка

Рівень освіти

Бакалавр

Семестр

2

Інститут

ННІ електроенергетики, електроніки та електромеханіки

Кафедра

Електричні машини (126)

Тип дисципліни

Обов'язкова спеціальна (фахова)

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Шевченко Валентина Володимирівна

Valentyna.Shevchenko@khp.edu.ua

Доктор технічних наук, доцент, професор кафедри електричних машин

Авторка та співавторка більше 300 наукових та методичних публікацій? 5 монографій, 10 патентів. Має звання «ING-PAED IGIP» (Міжнародний педагог в галузі інженерної педагогіки IGIP).

Викладає дисципліни: Електричні машини, Електричні машини і апарати, Надійність і діагностика, Електричні генератори для ГЕС і міні-ГЕС, Перспективи використання надпровідності в електромеханіці.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна присвячена початковому знайомству студента з системами електропостачання, де використовуються електричні машини та трансформатори; вивчає питання генерації, розподілу та передачі електроенергії, знайомить студентів з електрообладнанням (з електричними машинами, трансформаторами тощо) електростанцій та промислових підприємств, що є необхідним для формування загального сучасного інженерного рівня фахівця електромеханіка. В процесі вивчення дисципліни студент отримує знання про сучасний рівень, проблеми та напрямки розвитку електроенергетики в Україні та різних країнах світу, про електричне обладнання (електричні машини, трансформатори тощо), які забезпечують виробництво, розподіл, передачу та споживання електроенергії, що є основою сучасної цивілізації.

Мета та цілі дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування теоретичних і практичних знань майбутніх фахівців у галузі проектування, виробництва та використання електричних машин (генераторів і двигунів) і трансформаторів, як у виробництві, так і в експлуатації; розуміння їхньої ролі в сучасному світі.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

Компетентності

Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

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

Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Здатність працювати в команді.

Здатність працювати автономно.

Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг.

Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з роботою електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу.

Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії.

Здатність розробляти проекти електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування із дотриманням вимог законодавства, стандартів і технічного завдання.

Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування.

Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

Здатність оперативно вживати ефективні заходи в умовах надзвичайних (аварійних) ситуацій в електроенергетичних та електромеханічних системах.

Результати навчання

Знати і розуміти принципи роботи електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

Знати принципи роботи біоенергетичних, вітроенергетичних, гідроенергетичних та сонячних енергетичних установок.

Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

Уміти оцінювати енергоефективність та надійність роботи електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних систем.

Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

Вільно спілкуватися з професійних проблем державною та іноземною мовами усно і письмово, обговорювати результати професійної діяльності з фахівцями та нефахівцями, аргументувати свою позицію з дискусійних питань.

Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.

Розуміти та демонструвати добру професійну, соціальну та емоційну поведінку, дотримуватись здорового способу життя.

Розв'язувати складні спеціалізовані задачі з проектування і технічного обслуговування електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж.

Уміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірною технікою та прикладним програмним забезпеченням.

Застосовувати придатні емпіричні і теоретичні методи для зменшення втрат електричної енергії при її виробництві, транспортуванні, розподіленні та використанні.

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

Знати та використовувати пакети прикладних програм для проведення практичних розрахунків електричних машин, електричних апаратів, електропобутової техніки, електричного обладнання залізниць та їхніх складових.

Уміти обґрунтовувати прийняті рішення в процесі проектування, виготовлення, експлуатації, обслуговування та ремонту електричних машин, електричних апаратів, електропобутової техніки, електричного обладнання залізниць.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни – 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження дисципліни необхідно мати знання та практичні навички з дисциплін: Вступ до спеціальності. Ознайомча практика, Вища математика, Фізика.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

На лекціях і практичних заняттях відповідно до змісту робочої програми та для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів з дисципліни використовуються різні методи навчання (активні форми занять, методи взаємодії викладача і студентів): лекція, лекція. -діалог, практичні заняття, співбесіда, консультація.

На практичних заняттях використовується варіативний підхід до навчання, ігрові методи, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій при розв'язанні загальних питань електроенергетики. Проводиться публічний захист індивідуального завдання.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Технологія виробництва електроенергії

Тема 1.1. Загальні відомості про системи електропостачання. Виробництво, розподіл, передача та споживання електроенергії. Категорії надійності електропостачання. Резервні канали живлення з урахуванням категорії надійності електроприймачів.

Тема 1.2. Типи електростанцій. Робочі цикли виробництва електроенергії на ТЕС і ТЕЦ. Вплив ТЕС і ТЕЦ на екологію.

Тема 1.3. Робочі цикли виробництва електроенергії на атомних електростанціях. Типи реакторів. Проблеми та способи зберігання відпрацьованого ядерного палива. Оцінка перспектив використання атомних електростанцій у сучасній світовій та вітчизняній електроенергетиці. Вплив АЕС на навколишнє середовище.

Тема 1.4. Робочі цикли виробництва електроенергії на гідроелектростанціях і гідроакумулюючих електростанціях. Оцінка перспектив використання гідроелектростанцій та гідроакумулюючих електростанцій у сучасній світовій та вітчизняній електроенергетиці. Вплив гідроелектростанцій та гідроакумулюючих електростанцій на навколишнє середовище.

Тема 1.5. Засоби виробництва електроенергії з використанням відновлюваних джерел енергії. Вітряні, сонячні, комплексні та гідроелектростанції, міні- та мікро-ГЕС, біо- та геотермальна електроенергія. Роль і перспективи впровадження нетрадиційних джерел електроенергії в загальну електроенергетичну систему на прикладі України.

Тема 2. Основне енергетичне обладнання станцій і промислових підприємств

Тема 2.1. Основні закони, що застосовуються в електроенергетиці, втрати в електрообладнанні. Режим роботи електрообладнання.

Тема 2.2. Типи основного електрообладнання електростанцій та підстанцій: електрогенератори та двигуни, трансформатори.

Тема 2.3. Потужні трансформатори, призначення, конструкція, принцип дії, системи охолодження.

Тема 3. Системи розподілу електроенергії

Тема 3.1. Повітряні лінії електропередачі. Номінальна потужність повітряних ліній електропередачі. Типи опор ЛЕП, обладнання та правила їх створення.

Тема 3.2. Кабельні мережі. Правила прокладання кабельних мереж на промислових підприємствах. Ізоляційні матеріали для кабелів і провідників.

Тема 3.3. Компенсація реактивної потужності в електричних мережах. Призначення реактивної потужності. Основні джерела та споживачі реактивної потужності. Системи компенсації реактивної потужності.

Теми практичних занять

Тема 1. Позначення елементів електричних кіл (електричних машин, комутаційних, вимірювальних і захисних пристроїв). Електротехнічні матеріали, які використовуються для електричних машин

Тема 2. Вивчення конструкції трансформаторів і маркування трансформаторів. Основні параметри трансформаторів. Блочні трансформатори та трансформатори власних потреб електростанцій.

Тема 3. Вивчення призначення, конструкції та типи трансформаторних підстанцій. Особливості комплектування та конструкції комплектних трансформаторних підстанцій.

Тема 4. Типи електростанцій. Основне обладнання машинних залів електростанцій.

Тема 5. Особливості конструкцій синхронних генераторів різних електростанцій. Особливості конструкції генераторів ГЕС та ГАЕС.

Тема 6. Поняття «компенсація реактивної потужності». Призначення компенсації реактивної потужності. Синхронні компенсатори

Тема 7. Переваги та недоліки відновлюваної електроенергетики. Аналіз та вибір типів електрогенераторів для вітрових електростанцій.

Тема 8. Перспективи розвитку електроенергетики. Нові види електричних джерел, електричних машин і трансформаторів у майбутньому.

Аналіз виконання та захист індивідуальних завдань

Самостійна робота

Дисципліна передбачає виконання розрахункового завдання «Аналіз та перспективи розвитку електроенергетики країни». Розрахункове завдання містить звіт з виконання розрахунку згідно обраного варіанту. Успішний захист розрахункового завдання оцінюється в 30 балів і входить до екзаменаційної оцінки.

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

Література та навчальні матеріали

1. Маліновський А. А., Хохулін Б. К. Основи електроенергетики та електропостачання: підруч. – 2-е вид., перероблене і доповнене. - Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2009. 436 с. - [Електронний ресурс]. Адреса доступу: <https://nauka-online.org/content/malinovskyu-khokhulin-b-k-osnovy-elektroenerhetyky-ta-elektropostachannya-pidruchnyk>

2. Козирський В. В., Волошин С. М. Основи електропостачання: підруч. – К.: Компринт, 2021. – 497с. [Електронний ресурс]. Адреса доступу:

http://dglip.nubip.edu.ua:8080/bitstream/123456789/9202/1/Kozurskiy_Elektropostachanny.pdf

3. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. Схвалено Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 р. № 145-р. [Електронний ресурс]. Адреса доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/145-2006-%D1%80>

4. Водно-водяний ядерний реактор AP1000. Розвиток технологій для клімату, що змінюється. – Westinghouse Ukraine. [Електронний ресурс]. Адреса доступу:

<https://www.westinghousenuclear.com/ukraine/%D1%80%D0%B5%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80-ap1000>

5. ГКД 34.20.175-2002. Вимоги до проектування повітряних ліній електропередачі напругою до 1 кВ з самоутримними ізольованими проводами (30129). [Електронний ресурс]. Адреса доступу: https://dnaop.com/html/30129/doc-%D0%93%D0%9A%D0%94_34.20.175-2002

6. Державна економічна програма поводження з відпрацьованим ядерним паливом вітчизняних атомних електростанцій на період до 2025 року, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 11.08.2021 № 847.
7. ДСТУ EN 60529:2018 Ступені захисту, забезпечувані кожухами (Код IP) (EN 60529:1991; A1:2000; A2:2013; AC:1993; AC:2016, IDT; IEC 60529:1989; A1:1999; A2:2013; Cor 2:2015, IDT). [Електронний ресурс]. Адреса доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=81152
8. ДСТУ Б В.2.6-194:2013. Опори повітряних ліній електропередавання, відкриті розподільні пристрої, лінії контактних мереж транспорту, антени споруди зв'язку, річкові гідротехнічні споруди, балки з гнучкою або перфорованою стінкою (34039). [Електронний ресурс]. Адреса доступу: https://dnaop.com/html/34039/doc-%D0%94%D0%A1%D0%A2%D0%A3_%D0%91_%D0%92.2.6-194_2013
9. Мілих В. І., Шавьолькін О. О. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка: підруч. / За ред. В. І. Мілих. – Київ: «Каравела», 2007. – 688 с.
10. Олабоді О. В. Стійка енергетика для всіх: дайджест. Вип. 19. [Електронний ресурс] / Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. бібліотека. – Київ, 2016. – 24 с. – Режим доступу: <http://library.nuft.edu.ua/inform/energetika.pdf>.
11. Оновлений національно визначений внесок України до Паризької угоди, схвалений розпорядженням Кабінету Міністрів України від 30.07.2021 № 868-р. [Електронний ресурс]. Адреса доступу: <https://ips.ligazakon.net/document/kr210868>
12. Проект Плану відновлення України. Матеріали робочої групи «Енергетична безпека». – Національна рада з відновлення України від наслідків війни, 2022. – 164 с. [Електронний ресурс]. Адреса доступу: <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/recoveryrada/ua/energy-security.pdf>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100 % підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання на екзамені (30 %) та поточного оцінювання (70 %). Екзамен проводиться за екзаменаційними білетами в усній формі. Поточне оцінювання складається з оцінок за опитування на лекціях (20 балів), опитування на практичних заняттях (20 балів), захисту розрахункового завдання (30 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 ОП
Олена ЮР'ЄВА

