



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Надійність та діагностика

Шифр та назва спеціальності

141 Електроенергетика, електротехніка, електромеханіка

Інститут

ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма

Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Кафедра

Передача електричної енергії (131)

Рівень освіти

Магістр

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр

9

Мова викладання

Українська, англійська

Викладачі, розробники



ФЕДОСЕЄНКО Олена Миколаївна

olena.fedoseienko@khpі.edu.ua

Кандидат технічних наук, доцент кафедри передачі електричної енергії

Досвід роботи – 16 років. Автор понад 40 наукових та навчально-методичних праць. Основні курси: «Надійність та діагностика», «Умови функціонування електроенергетики», «Енергетичні установки»..

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна "Надійність і діагностика" розглядає важливі аспекти забезпечення надійності та безперебійності функціонування електроенергетичних систем. Цей курс надає студентам глибоке розуміння концепцій надійності в галузі електроенергетики та методів діагностики, які допомагають вчасно виявляти та усувати несправності в системах живлення.

Мета та цілі дисципліни

Метою дисципліни є надання студентам глибокого розуміння основних понять і принципів надійності та діагностики в електроенергетиці, а також підготовка їх до ефективного вирішення завдань, пов'язаних з підтримкою надійності та безперебійності роботи електроенергетичних систем.

Основні цілі дисципліни. Розуміння понять надійності, безпеки та діагностики в електроенергетиці. Ознайомлення з типовими несправностями та збоями в системах живлення та їх наслідками. Вивчення методів забезпечення надійності функціонування електроенергетичних систем. Оволодіння технологіями діагностики стану обладнання та планування профілактичного обслуговування.

Формат занять

Лекції, практичні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

K01. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

K05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

K11. Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

K14. Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

K18. Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці

K21. Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем

Результати навчання

ПР02. Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем.

ПР10. Обґрунтовувати вибір напрямку та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПР14. Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем.

ПР15. Виявити проблеми і ідентифікувати обмеження, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людини та оцінками ризиків в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

ПР17. Дотримуватися принципів та правил академічної доброчесності в освітній та науковій діяльності.

Обсяг дисципліни

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

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: Вища математика, Технічна механіка, Фізика, Теоретичні основи електротехніки, Електричні станції та підстанції, Електричні системи та мережі.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій.

Лекції проблемного характеру – один із найважливіших елементів проблемного навчання студентів. Вони передбачають поряд із розглядом основного лекційного матеріалу встановлення та розгляд кола проблемних питань дискусійного характеру, які недостатньо розроблені в науці й мають актуальне значення для теорії та практики. Лекції проблемного характеру відрізняються поглибленою аргументацією матеріалу, що викладається. Вони сприяють формуванню у студентів самостійного творчого мислення, прищеплюють їм пізнавальні навички. Студенти стають учасниками наукового пошуку та вирішення проблемних ситуацій.

Дискусії передбачають обмін думками та поглядами учасників з приводу даної теми (питання), а також розвивають мислення, допомагають формувати погляди і переконання, виробляють вміння формулювати думки й висловлювати їх, вчать оцінювати пропозиції інших людей, критично підходити до власних поглядів.

Кейс-метод – метод аналізу конкретних ситуацій, який дає змогу наблизити процес навчання до реальної практичної діяльності спеціалістів і передбачає розгляд проблемних ситуацій у процесі вивчення навчального матеріалу.

Презентації – виступи перед аудиторією, що використовуються для представлення певних досягнень, результатів роботи групи звіту про виконання індивідуальних завдань, проектних робіт. Презентації можуть бути як індивідуальними, наприклад виступ одного слухача, так і колективними.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Основні поняття та характеристики надійності

- 1.1. Загальні положення та визначення надійності.
- 1.2. Елементи теорії ймовірностей в аналізі надійності енергообладнання.
- 1.3. Основні властивості, що визначають надійність об'єкта, та показники, які характеризують ці властивості.

Тема 2. Методи визначення показників надійності технічних систем

- 2.1. Методи відображення структурно-функціональних зв'язків елементів системи при визначенні надійності
- 2.2. Алгебра логіки та основні правила перетворення логічних виразів. Функція працездатності та непрацездатності системи.
- 2.3. Загальний метод розрахунку показників надійності.
- 2.4. Метод розрахунку показників надійності, що базується на використанні Марковських процесів. Розрахунок зміни в часі ймовірностей стану системи, що складається з двох елементів (ймовірності на початку експлуатації та фінальні ймовірності)
- 2.5. Логіко-ймовірнісний метод. Табличний метод.
- 2.6. Визначення показників надійності простих систем загальним та логіко-ймовірнісним методом.
- 2.7. Визначення умовних ймовірностей вимикання збірних шин розподільчої установки (схема чотирикутника) при розрахунку показників надійності табличним методом.
- 2.8. Метод статистичних випробувань.

Тема 3. Задачі надійності електроенергетичних систем та їх вирішення

- 3.1. Загальна постановка проблеми надійності ЕЕС та стратегія її вирішення. Системний підхід (системний аналіз)
- 3.2. Моделі надійності обладнання системи при розрахунках її надійності.
- 3.3. Врахування системи керування в моделях надійності силового устаткування електричної мережі.
- 3.4. Визначення показників надійності елементів електричної мережі 110 кВ.
- 3.5. Модель надійності структури системи. Модель структури розподільчої мережі. Модель структури системоутворювальної мережі.
- 3.6. Формування моделі надійності структури електричної мережі 110 кВ та її аналіз.
- 3.7. Проектні задачі надійності розподільчих електричних мереж. Задачі етапу проектування. Математична модель системи. Врахування планових ремонтів.
- 3.8. Визначення показників надійності розподільчої електричної мережі 110/10 кВ по відношенню до шин 10 кВ підстанції.
- 3.9. Основні засоби забезпечення надійності підсистем ЕЕС.
- 3.10. Визначення показників надійності розподільчої установки (схема чотирикутника) – алгоритм вирішення.

Теми практичних занять

Тема 1. Основні поняття та характеристики надійності.

1. Статистична оцінка показників надійності енергооб'єктів в умовах експлуатації.
- 1.2. Середній недовідпуск електроенергії при частковій відмові ЕЕС та економічний збиток при цьому. Алгоритм вирішення задачі по визначенню збитку.

Завдання на самостійну роботу студентів:

- 1.3. Розрахунок збитку від недовідпуску електроенергії при частковій відмові ЕЕС.

Тема 2. Методи визначення показників надійності технічних систем

- 2.1. Загальний метод розрахунку показників надійності.

2.2. Метод розрахунку показників надійності, що базується на використанні Марковських процесів. Розрахунок зміни в часі ймовірностей стану системи, що складається з двох елементів (ймовірності на початку експлуатації та фінальні ймовірності)

2.3. Логіко-ймовірнісний метод. Табличний метод.

2.4. Визначення показників надійності простих систем загальним та логіко-ймовірнісним методом.

2.5. Визначення умовних ймовірностей вимикання збірних шин розподільчої установки (схема чотирикутника) при розрахунку показників надійності табличним методом.

2.6. Метод статистичних випробувань.

Завдання на самостійну роботу студентів:

2.7. Розрахунок показників надійності оперативно-інформаційного комплексу ЕЕС, що складається з двох серверів, методом, який базується на використанні Марковських процесів.

Тема 3. Задачі надійності електроенергетичних систем та їх вирішення

3.1. Визначення показників надійності елементів електричної мережі 110 кВ.

3.2. Модель надійності структури системи. Модель структури розподільчої мережі. Модель структури системоутворювальної мережі.

3.3. Формування моделі надійності структури електричної мережі 110 кВ та її аналіз.

3.4. Проектні задачі надійності розподільчих електричних мереж. Задачі етапу проектування.

Математична модель системи. Врахування планових ремонтів.

3.5. Визначення показників надійності розподільчої електричної мережі 110/10 кВ по відношенню до шин 10 кВ підстанції.

3.6. Основні засоби забезпечення надійності підсистем ЕЕС.

3.7. Розрахунок показників надійності розподільчої установки (схема чотирикутника).

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Опрацювання лекційного матеріалу. Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях. Виконання індивідуального завдання

Література та навчальні матеріали

1. Мінченко А.А. Теорія надійності в задачах електроенергетичних систем : навч. посіб. /

А.А. Мінченко, І.М. Богатирьов, О.П. Лазуренко – Харків: НТУ «ХПІ», 2012 – 141 с.

2. Казанський С.В., Матеєнко Ю.П., Сердюк Б.М. Надійність електроенергетичних систем: навчальний посібник / С.В. Казанський, Ю.П. Матеєнко, Б.М. Сердюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2011.–216 с. – ISBN 978-966-622-453-1.

3. Журахівський А.В. Надійність електроенергетичних систем і електричних мереж: підручник / А.В. Журахівський, С.В. Казанський, Ю.П. Матеєнко, О.Р. Пастух. – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 456 с. – Бібліогр.: с. 450-452. – ISBN 978-966-622-862-1.

4. Надійність електроенергетичних систем: Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: С.В. Казанський. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 67 с. |

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Опис структури підсумкової оцінки, обов'язкових завдань та процедури нарахування балів, особливо звертаючи увагу на самостійну роботу та індивідуальні завдання.

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
Сергій ШЕВЧЕНКО

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Галина ОМЕЛЯНЕНКО