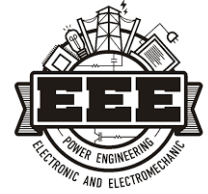


Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Математичне моделювання в електроізоляційній, кабельній та оптоволоконній техніці

Шифр та назва спеціальності

141 – Електроенергетика, Електротехніка та Електромеханіка

Інститут

Навчально-науковий інститут енергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма

Електроенергетика

Кафедра

Електроізоляційна та кабельна техніка (133)

Рівень освіти

Бакалавр

Тип дисципліни

Спеціальна (фахова), Обов'язкова

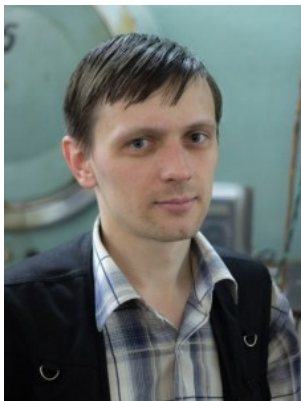
Семестр

4

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Москвітін Євген Сергійович

Yevhen.Moskvitin@khp.edu.ua

Кандидат технічних наук, старший викладач, старший викладач кафедри “Електроізоляційна та кабельна техніка”

Досвід роботи - 17 років. Автор понад 33 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: “Прикладне програмування в електроізоляційній кабельній та оптоволоконній техніці”, “Математичне моделювання в електроізоляційній кабельній та оптоволоконній техніці”, “Інформаційні технології в електроізоляційній, кабельній та оптоволоконній техніці”

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс призначений для студентів, зацікавлених у глибокому розумінні та застосуванні математичних моделей у сфері електроізоляційних матеріалів, кабельних систем і оптоволоконних технологій. Курс охоплює теоретичні та практичні аспекти математичного моделювання, зокрема розв'язання різноманітних диференціальних рівнянь, використання чисельних методів та аналіз результатів. Курс також включає в себе вивчення методів оптимізації та аналізу надійності систем, де математичне моделювання є ключовим елементом. Студенти отримають практичний досвід використання різноманітних математичних інструментів, що дозволить їм розв'язувати складні інженерні завдання в галузі електроізоляційної, кабельної та оптоволоконної техніки.

Мета та цілі дисципліни

Метою вивчення дисципліни є ознайомлення студентів з основами математичного моделювання та отримати навички користування комп'ютерного програмування для створення математичних моделей в галузі електроізоляційної, кабельної та оптоволоконної техніки. В результаті вивчення дисципліни студент повинен знати і вміти створювати математичні моделі на основі фізико-математичних законів, та програми для обчислювання різних процесів, що відбуваються в електроізоляційній кабельній та оптоволоконній техніці.



Формат занять

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

Компетентності

- K01 Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- K02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. Електротехнічні матеріали
- K03 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- K05 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- K06 Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- K07 Здатність працювати в команді.
- K08 Здатність працювати автономно.
- K12. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.
- K20. Усвідомлення необхідності постійно розширювати власні знання про нові технології в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
- K27 Отримання та використання професійних знань та розумінь, пов'язаних з процесами створення і використання безпечних та ефективних електроізоляційних, кабельних та оптоволоконних систем

Результати навчання

- PR10 Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.
- PR11 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.
- PR15 Розуміти та демонструвати добру професійну, соціальну та емоційну поведінку, дотримуватись здорового способу життя.
- PR18 Вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та прикладним програмним забезпеченням
- PR19 Професійна підготовка студентів в галузі математичного інженерного моделювання та програмування
- PR29. Знати і розуміти процеси, пов'язані з інформаційним захистом енергосистем з використанням сучасних інформаційно-комп'ютерних технологій.
- PR28. Знати і розуміти процеси роботи електрофізичних високовольтних установок для наукових досліджень та промислових технологій, а також установок відновлюваної енергетики

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 180 год. (6 кредитів ECTS): лекції – 32 год., Практичні – 32, лабораторні роботи – 32 год., самостійна робота – 84 год.

Передумови вивчення дисципліни

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Фізика», «Іноземна мова», «Вища математика», «Вступ до спеціальності: ознайомча практика», «Прикладне програмування в електроізоляційній кабельній та оптоволоконній техніці»

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій та підставі сучасних платформ. На практичних та лабораторних заняттях використовується проектний підхід до навчання, ігрові методи, peer-to-peer, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій та розрахункових інструментів при проведенні занять

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Поняття математичної моделі. Схеми заміщення ємнісних елементів.

Вступ. Основні поняття та фізична сутність математичного моделювання. Основи будовання математичних моделей. Схеми заміщення ємнісних елементів. Послідовна і паралельна схеми заміщення. Послідовно-паралельна схема заміщення з одним релаксатором. Схеми заміщення з рядом релаксаторів.

Тема 2. Схеми заміщення індуктивних елементів.

Послідовна та паралельна схеми заміщення. Послідовно-паралельна схема заміщення. Т-образна схема заміщення індуктивно пов'язаних ланцюгів. Обумовлення величини ємності фозозміщувального конденсатору при увімкненні трифазного асинхронного двигуна в однофазову мережу на основі схеми заміщення.

Тема 3. Метод дискретних резистивних схем заміщення індуктивностей та ємностей.

Дискретна резистивна схема заміщення індуктивності. Дискретна резистивна схема заміщення (ДРСЗ) ємності. Послідовність розрахунку схеми методом ДРСЗ індуктивності та ємності. Перехідний процес при підключенні RLC-ланцюга до джерела постійної ЕРС.

Тема 4. Моделювання процесу старіння ізоляції.

Моделювання процесу старіння ізоляції. Математична модель двошарової ізоляції. Фізичні основи методу відновлювальної напруги.

Тема 5. Теплові схеми заміщення ізоляції.

Теплові схеми заміщення ізоляції у неусталеному тепловому режимі. Кінетика охолодження ізольованого проводу. Метод електро-теплових аналогій.

Тема 6. Розрахунок усталених теплових режимів роботи.

Розрахунок усталеного теплового режиму роботи. Тепловий опір одиночного кабелю у ґрунті. Тепловий опір ряду кабелів, що розташовані в ґрунті.

Теми практичних занять

Тема 1. Схеми заміщення ємнісних елементів.

Схеми заміщення ємнісних елементів. Послідовна і паралельна схеми заміщення. Послідовно-паралельна схема заміщення з одним релаксатором. Схема заміщення з рядом релаксаторів.

Тема 2. Схеми заміщення індуктивних елементів.

Послідовна та паралельна схеми заміщення. Послідовно-паралельна схема заміщення. Т-образна схема заміщення індуктивно пов'язаних ланцюгів. Обумовлення величини ємності фозозміщувального конденсатору при увімкненні трифазного асинхронного двигуна в однофазову мережу на основі схеми заміщення.

Тема 3. Метод дискретних резистивних схем заміщення індуктивностей та ємностей.

Дискретна резистивна схема заміщення індуктивності. Дискретна резистивна схема заміщення (ДРСЗ) ємності. Послідовність розрахунку схеми методом ДРСЗ індуктивності та ємності. Перехідний процес при підключенні RLC-ланцюга до джерела постійної ЕРС.

Тема 4. Моделювання процесу старіння ізоляції.

Математична модель двошарової ізоляції. Фізичні основи методу відновлювальної напруги.

Тема 5. Теплові схеми заміщення ізоляції.

Кінетика охолодження ізольованого проводу. Метод електро-теплових аналогій.

Тема 6. Розрахунок усталених теплових режимів роботи.

Тепловий опір одиночного кабелю у ґрунті. Тепловий опір ряду кабелів, що розташовані в ґрунті.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Послідовна і паралельна схеми заміщення.

Тема 2. Послідовно-паралельна схема заміщення з одним релаксатором.

Тема 3. Схеми заміщення з рядом релаксаторів.

Тема 4. Послідовна схема заміщення індуктивних елементів.

Тема 5. Паралельна схема заміщення індуктивних елементів.

Тема 6. Послідовно-паралельна схема заміщення індуктивних елементів.

Тема 7. Т-образна схема заміщення індуктивно пов'язаних ланцюгів.

Тема 8. Обумовлення величини ємності фозозміщувального конденсатору при увімкненні трифазного асинхронного двигуна в однофазову мережу на основі схеми заміщення.

Тема 9. Дискретна резистивна схема заміщення індуктивності.

Тема 10. Дискретна резистивна схема заміщення (ДРСЗ) ємності.

Тема 11. Перехідний процес при підключенні RLC-ланцюга до джерела постійної ЕРС.

Тема 12. Перехідний процес при підключенні RLC-ланцюга до джерела постійної ЕРС.

Тема 13. Математична модель двошарової ізоляції та метод відновлювальної напруги.

Тема 14. Кінетика охолодження ізольованого проводу.

Тема 15. Тепловий опір одиночного кабелю у ґрунті.

Тема 16. Тепловий опір ряду кабелів, що розташовані в ґрунті.

Самостійна робота

Курс передбачає опрацювання лекційного матеріалу, підготовку до практичних (лабораторних, семінарських) занять, самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях та виконання індивідуального завдання.

Література та навчальні матеріали

Основна література:

Набока Б. Г. Розрахунки електростатичних полів в електроізоляційній техніці: навч. пос. для студентів електроенергетичних спеціальностей / Б. Г. Набока. К: ИСДО, 1995. – 120 с.

Забара С. С. Книга Моделювання систем у середовищі MATLAB. / Забара С. С., Гагарін О. О., Кузьменко І. М., Щербашин Ю. Д. – К.: Університет «Україна», 2011. – 137 с.

Гоблик Н. М., Гоблик В. В., MATLAB в інженерних розрахунках. Комп'ютерний практикум. / Гоблик Н. М., Гоблик В. В., Л.: Львівська політехніка, 2020. – 192 с.

Andreas Stahel, Octave and MATLAB for Engineering Applications / Andreas Stahel – Springer Wiesbaden, 2022. – XI, 416 pp.

Бутко М. П., Системний підхід і моделювання в наукових дослідженнях // Бутко М. П., Бутко І. М., Дітковська М. Ю., Мурашко М. І., Олійченко І. М., Оліфіренко Л. Д., ТОВ «Центр навчальної літератури», 2014. – 360 с.

Теоретичні основи електротехніки: підручник у 3 т. / В. С. Бойко, В. В. Бойко, Ю. Ф. Видолюб та ін. – К.: ІВЦ, видавництво «Політехніка», 2004.

Додаткова література:

Коробова М. В., Ляшенко І. М., Столяр А. М., Основи математичного моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів / Коробова М. В., Ляшенко І. М., Столяр А. М., «Навчальна книга – Богдан», 2006. – 304 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді іспит (40%), та поточного оцінювання (60%). Іспит: 2 запитання з теорії + розв'язання задачі. Поточне оцінювання: онлайн-тест та лабораторні роботи (по 30%).

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 «ХП»: 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 «ХП» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри
Олександр КЕССАЄВ

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Галина ОМЕЛЯНЕНКО