Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни

Математичне та комп'ютерне моделювання процесів енергетики

Шифр та назва спеціальності
141 - Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

Інститут
ННІ Енергетики, електроніки та електромеханіки

Освітня програма
Електроенергетика

Кафедра
Автоматизації та кібербезпеки енергосистем (132)

Рівень освіти
Магістр

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова), Вибіркова

Семестр
1

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники

Рудевіч Наталія Валентинівна
nataliia.rudevich@khpi.edu.ua
Доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри автоматизації та кібербезпеки енергосистем. Автор понад 100 наукових праць, включаючи 2 монографії та 3 патенти на винахід.
Провідний лектор з дисциплін: «Електромагнітні перехідні процеси», «Електромеханічні перехідні процеси"», «Математичне та комп'ютерне моделювання процесів енергетики» ".

Детальніше про викладача на сайті кафедри

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на оволодіння способів вирішення професійних задач щодо моделювання процесів в електричних системах.

Мета та цілі дисципліни

Формування знань щодо математичних моделей електроенергетичного устаткування, формування умінь щодо комп'ютерного моделювання електроенергетичних пристроїв та систем.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, самостійна робота, виконання курсової роботи, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК 3 Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій

ФК 1 Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи та відповідне програмне забезпечення для вирішення науково-технічних проблем та проводити наукові дослідження в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ФК 3 Здатність застосовувати аналітичні методи аналізу, математичне моделювання та виконувати фізичні, математичні і обчислювальні експерименти для розв'язання інженерних завдань та при проведенні наукових досліджень.
ФК 4 Здатність застосовувати інформаційно-комунікаційні технології та навички програмування для розв'язання типових завдань інженерної діяльності в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
ФК 11 Здатність використовувати отримані знання та уміння для проведення наукових досліджень відповідного рівня.

Результати навчання

ПРН 1 Відтворити процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх моделюванні на персональному комп'ютері.
ПРН 2 Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах.
ПРН 7 Опановувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах.
ПРНс 17 Знати методи організації, технологію та процеси виробництва електроенергії на основі традиційних та відновлюваних джерел енергії, та акумулювання енергії для маневрування і підтримання балансу в енергетичних системах.
ПРНс 18 Знати принципи організації процесів транспортування та розподілення електроенергії та потужності в електричних системах і мережах від генерації до споживача.
ПРНс 25 Володіти сучасними методами математичного та фізичного моделювання об'єктів та процесів, планування експерименту, проведення обробки його результатів та ефективно використовувати результати при дослідженнях в області електроенергетики.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні заняття – 16 год., лабораторні заняття – 32 год., самостійна робота – 70 год, курсова робота

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: Основні фізичні процеси в електроенергетичних системах, Електромагнітні перехідні процеси, Електричні машини .

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Курс передбачає комбінацію двох способів педагогічного керівництва, а саме безпосереднє та опосередковане. На лекціях переважно студенти слухають пояснення викладача, який забезпечує виклад матеріалу за допомогою таких методів пізнання, як аналіз, синтез, аналогія, узагальнення, індукція, дедукція, порівняння, абстрагування та конкретизація та виявлення причинно-наслідкових зв'язків. В кінці кожної лекції визначається рівень засвоєння інформації, тобто реалізується репродуктивний метод навчання.
На практичних та лабораторних заняттях переважно задіяні активні методи навчання, що передбачають самостійну індивідуальну або групову роботу студентів з епізодичними поясненнями викладача. При цьому пізнавальна діяльність носить частково-пошуковий, дослідницький та продуктивний характер.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Вступ до моделювання. Основи теорії подібності в задачах електроенергетики.
Тема 2. Математична модель синхронного генератора в фазних координатах.

Тема 3. Математична модель асинхронного генератора в фазних координатах.
Тема 4. Математична модель асинхронізованого генератора в фазних координатах.
Тема 5. Математична модель системи автоматичного регулювання збудження синхронного генератора.
Тема 6. Математична модель системи автоматичного регулювання швидкості генератора.
Тема 7. Математична модель синхронного двигуна в фазних координатах.
Тема 8. Математична модель асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором в фазних координатах.
Тема 9. Модель асинхронного двигуна з фазним ротором в фазних координатах.
Тема 10. Математична модель лінії електропередач в фазних координатах.
Тема 11. Математична модель однофазного двообмоткового трансформатора.
Тема 12. Математична модель трифазного двообмоткового трансформатора...

Теми практичних занять

Тема 1. Комп'ютерна модель синхронної машини в пакеті SimPower Systems програми Matlab.
Тема 2. Комп'ютерна модель асинхронної машини в пакеті SimPower Systems програми Matlab.
Тема 3. Комп'ютерна модель системи нескінченної потужності та статичного навантаження в пакеті SimPower Systems програми Matlab.
Тема 4. Комп'ютерна модель лінії електропередач в пакеті SimPower Systems програми Matlab.
Тема 5. Комп'ютерна модель силового трансформатора в пакеті SimPower Systems програми Matlab.
Тема 6. Створення моделей електричних систем різної конфігурації та моделювання процесів у пакеті SimPower Systems програми Matlab.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Дослідження можливостей та особливостей застосування програми Matlab для моделювання електротехнічного обладнання.
Тема 2. Створення комп'ютерної моделі синхронного генератора в пакеті Simulink програми Matlab.
Тема 3. Створення комп'ютерної моделі асинхронізованого генератора в пакеті Simulink програми Matlab.
Тема 4. Створення комп'ютерної моделі синхронного двигуна в пакеті Simulink програми Matlab
Тема 5. Створення комп'ютерної моделі асинхронного двигуна в пакеті Simulink програми Matlab
Тема 6. Створення комп'ютерної лінії електропередач в пакеті Simulink програми Matlab.

Самостійна робота

Курс передбачає виконання курсової роботи.

Література та навчальні матеріали

1 Кириленко О.В., Сегеда М.С., Буткевич О.Ф., Мазур Т.А. Математичне моделювання в електроенергетиці: підручник. Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2010. 608 с.
2 Prabha Kundur, Neal J. Balu .Power System Stability and Control. McGraw-Hill, 1994. 1176 p.
3 Методичні вказівки до практичних занять та виконання курсової роботи за курсом «Математичне та комп'ютерне моделювання процесів енергетики» для студентів денної, заочної та дистанційної форм навчання за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / склад. Рудевіч Н.В. – Х. : НТУ "ХПІ", 2021. – 54с.
4 Методичні вказівки до лабораторних робіт за курсом «Математичне та комп'ютерне моделювання процесів енергетики» для студентів денної, заочної та дистанційної форм навчання за спеціальністю 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / склад. Рудевіч Н.В. – Х. : НТУ "ХПІ", 2021. – 57 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

100% підсумкової оцінки складаються з результатів оцінювання у вигляді екзамену (12%), поточного оцінювання (48%) та виконання курсової роботи (40%).
Екзамен: 2 письмових запитання з теорії та усна відповідь.
Поточне оцінювання:2 письмові контрольні роботи.

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 28.06.2023 р. (протокол №9)	Завідувач кафедри Дмитро ГАПОН
	Дата погодження, підпис	Гарант ОП Галина ОМЕЛЯНЕНКО