

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 10.06.2024 09:17:25
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

13 июня 2024г., протокол УМС №5

Алгоритмы задач электроэнергетики рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Учебный план б130302-Энерг-24-3.plx
13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 96
самостоятельная работа 84

Виды контроля в семестрах:
зачеты с оценкой 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 5 (3.1) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | уп | рп | | |
| Неделя | 17 2/6 | | | |
| Вид занятий | уп | рп | уп | рп |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Лабораторные | 64 | 64 | 64 | 64 |
| Практические | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Итого ауд. | 96 | 96 | 96 | 96 |
| Контактная работа | 96 | 96 | 96 | 96 |
| Сам. работа | 84 | 84 | 84 | 84 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

Программу составил(и):

старший преподаватель, Бурмистрова Екатерина Александровна

Рабочая программа дисциплины

Алгоритмы задач электроэнергетики

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Направленность (профиль): Электроэнергетические системы и сети

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 13.06.2024 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоэлектроники и электроэнергетики

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Рыжаков В.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| | |
|-----|--|
| 1.1 | Целью изучения дисциплины является освоение методов расчета установившихся и переходных режимов в электроэнергетических системах и методов решения вероятностно-статистических задач в электроэнергетике, а также к работе по алгоритмизации основных задач электрических сетей и подготовка к проектно-конструкторской, производственно-технологической деятельности. |
|-----|--|

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

| | |
|--------------------|--|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В.ДВ.01 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: |
| 2.1.1 | Компьютерное моделирование электрических цепей и устройств |
| 2.1.2 | Теоретические основы электротехники |
| 2.1.3 | Высшая математика |
| 2.2 | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |
| 2.2.1 | Электромагнитная совместимость в электрических сетях |
| 2.2.2 | Надежность электроэнергетических систем |
| 2.2.3 | Электроэнергетические системы и сети |

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|----------|---|
| УК-1.1: | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. |
| УК-1.2: | Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи |
| УК-1.3: | Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов |
| ПК-1.2: | Определяет состав, структуру, характеристики, принципы и правила построения и технологического функционирования электроэнергетических систем и сетей, оборудования подстанций и цифровых подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства и их элементов |
| ПК-4.16: | Разрабатывает и представляет презентационные материалы по проекту на объект профессиональной деятельности, по результатам выполнения работ |
| ПК-5.4: | Проводит схематизацию и разрабатывает схемы, классифицирующие и поясняющие создание и применение объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства, содержание сферы профессиональной деятельности |
| ПК-5.11: | Определяет требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к созданию системы электроснабжения, ее элементов и типовых узлов в качестве компонентов для информационной модели системы электроснабжения объекта капитального строительства |
| ПК-5.12: | Определяет правила применения, функциональные возможности систем автоматизированного проектирования, программных, технических средств и инструментов для формирования и ведения информационных моделей и оформления, публикации и выпуска технической и проектной документации и их разделов на объекты электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-5.13: | Определяет содержание стандартов и сводов правил, цели, задачи и принципы формирования, разработки, ведения и внесения изменений по результатам отчета о выполненном обследовании в информационные модели объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-5.14: | Определяет уровни детализации, методики и способы создания и представления компонентов информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства в соответствии с уровнем детализации геометрии и информации |
| ПК-5.15: | Определяет форматы представления, хранения, передачи и обмена данными информационной модели объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-5.16: | Собирает исходные данные для формирования информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-5.17: | Формирует и вносит изменения по результатам отчетов о выполненном обследовании в информационные модели объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства |
| ПК-5.18: | Конструирует основные элементы электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства в проектной информационной модели в зависимости от уровня детализации геометрии и информации |

ПК-5.19: Осуществляет электронное взаимодействие с коллективом разработчиков информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

ПК-5.20: Оформляет, публикует и выпускает техническую и проектную документацию на основе информационных моделей объектов электроэнергетических систем и сетей, подстанций электрических сетей, систем электроснабжения объектов капитального строительства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|------------|--|
| 3.1 | Знать: |
| 3.1.1 | -принципиальные подходы к математическому моделированию процессов и систем; |
| 3.1.2 | -основные этапы математического моделирования; |
| 3.1.3 | -классификацию математических моделей; |
| 3.1.4 | -основные методы численного моделирования в технической физике; |
| 3.1.5 | -основные принципы моделирования электрических сетей; |
| 3.1.6 | -основные методы расчета электрических цепей; |
| 3.1.7 | -основные способы оптимизации и повышения эффективности работы электроэнергетических систем; |
| 3.1.8 | - типовые методики проектных решений; |
| 3.2 | Уметь: |
| 3.2.1 | -применять методы механики и теплофизике при математическом моделировании учебных задач; |
| 3.2.2 | -использовать полученные знания на практике; |
| 3.2.3 | -решать характерные задачи с применением компьютеров; |
| 3.2.4 | -производить расчеты и моделировать процессы в электрических цепях; |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Прим. |
|--|---|----------------|-------|--|---|-------|
| Раздел 1. Задачи электроэнергетики | | | | | | |
| 1.1 | Общая характеристика задач электроэнергетики. Математические модели для решения задач электроэнергетики. /Лек/ | 5 | 2 | УК-1.1 ПК- 1.2 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.19 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | |
| 1.2 | Работа с основными элементами и командами программного комплекса. Создание математической модели электрической сети. /Лаб/ | 5 | 14 | УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 5.4 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК -5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.19 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | |
| 1.3 | Математические модели для решения задач электроэнергетики /Пр/ | 5 | 2 | УК-1.1 УК- 1.2 ПК-1.2 ПК-5.4 ПК- 5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.19 ПК- 5.20 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | |
| 1.4 | Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по ПЗ и ЛР. /Ср/ | 5 | 16 | УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 5.4 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК -5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.19 ПК- 5.20 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | |
| Раздел 2. Методы решений уравнений установившихся | | | | | | |
| 2.1 | Схемы замещения электрических сетей для расчета режимов. Методы решения уравнений установившихся режимов. /Лек/ | 5 | 4 | УК-1.1 ПК- 1.2 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.14 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | |
| 2.2 | Составление схемы замещения электрических сетей для расчета режимов при заданных условиях. Расчет установившегося режима сети методом простой итерации. /Лаб/ | 5 | 14 | УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.14 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | |

| | | | | | | |
|--|--|---|----|--|---|--|
| 2.3 | Схемы замещения электрических сетей для расчета режимов. Методы решения уравнений установившихся режимов. /Пр/ | 5 | 2 | УК-1.1 УК- 1.2 ПК-1.2 ПК-4.16 ПК -5.4 ПК-5.14 ПК-5.16 ПК -5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.20 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | |
| 2.4 | Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по ПЗ и ЛР. /Ср/ | 5 | 16 | УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.14 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.20 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | |
| Раздел 3. Методы расчета переходных процессов и аварийных режимов | | | | | | |
| 3.1 | Расчет переходных процессов. Расчет аварийных режимов. /Лек/ | 5 | 4 | УК-1.1 ПК- 1.2 ПК-5.11 ПК-5.12 ПК -5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | |
| 3.2 | Расчет переходного процесса для схемы электрической сети. Расчет аварийных режимов для схемы электрической сети. /Лаб/ | 5 | 12 | УК-1.1 УК- 1.2 ПК-1.2 ПК-5.11 ПК -5.12 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | |
| 3.3 | Расчет переходных процессов. Расчет аварийных режимов. /Пр/ | 5 | 4 | УК-1.1 УК- 1.2 ПК-1.2 ПК-5.12 ПК -5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.20 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | |
| 3.4 | Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по ПЗ и ЛР. /Ср/ | 5 | 16 | УК-1.1 УК- 1.2 ПК-1.2 ПК-5.11 ПК -5.12 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.20 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | |
| Раздел 4. Задачи оптимизации | | | | | | |
| 4.1 | Задачи оптимизации и их решения, критерии оптимальности. Целевая функция. Методы решения задач оптимизации. /Лек/ | 5 | 4 | УК-1.1 УК- 1.3 ПК-1.2 ПК-5.13 ПК -5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | |
| 4.2 | Математическая модель оптимизационной задачи. Многокритериальный анализ оптимизационной задачи. /Лаб/ | 5 | 12 | УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК- 5.11 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | |
| 4.3 | Задачи оптимизации и их решения, критерии оптимальности. Целевая функция. Методы решения задач оптимизации. /Пр/ | 5 | 4 | УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК- 5.11 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.20 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | |
| 4.4 | Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по ПЗ и ЛР. /Ср/ | 5 | 18 | УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК- 5.11 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.20 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | |
| Раздел 5. Транспортные задачи | | | | | | |
| 5.1 | Постановка транспортной задачи. Алгоритм решения транспортной задачи. Транспортные задачи с транзитом мощности. /Лек/ | 5 | 2 | УК-1.1 ПК- 1.2 ПК-5.12 ПК-5.13 ПК -5.14 ПК- 5.16 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 | |

| | | | | | |
|---|--|---|----|---|---|
| 5.2 | Постановка транспортной задачи. Алгоритм решения транспортной задачи. Транспортные задачи с транзитом мощности. /Пр/ | 5 | 4 | УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.16 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 |
| 5.3 | Математическая модель транспортной задачи. Математическая модель транспортной задачи с транзитом мощности. /Лаб/ | 5 | 12 | УК-1.1 УК- 1.2 ПК-1.2 ПК-5.12 ПК -5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.16 ПК- 5.20 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 |
| 5.4 | Повторение пройденного материала, подготовка отчетов по ПЗ и ЛР. /Ср/ | 5 | 18 | УК-1.1 УК- 1.2 ПК-1.2 ПК-5.12 ПК -5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.16 ПК- 5.20 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 |
| Раздел 6. Контрольная работа, промежуточная аттестация | | | | | |
| 6.1 | Контрольная работа /Контр.раб./ | 5 | 0 | УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.20 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 |
| 6.2 | Зачет с оценкой /ЗачётСОц/ | 5 | 0 | УК-1.1 УК- 1.2 УК-1.3 ПК-1.2 ПК- 4.16 ПК-5.4 ПК-5.11 ПК -5.12 ПК- 5.13 ПК- 5.14 ПК- 5.15 ПК- 5.16 ПК- 5.17 ПК- 5.18 ПК- 5.19 ПК- 5.20 | Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|------|--|---|---|----------|
| Л1.1 | Лыкин А. В. | Электроэнергетические системы и сети: Учебник для вузов | Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс | 1 |
| Л1.2 | Крючков И.П., Старшинов В.А., Гусев Ю.П., Пираторов М.В. | Переходные процессы в электроэнергетических системах: учебник | Москва: МЭИ, 2021, электронный ресурс | 2 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|------|-------------------------------|--|---|----------|
| Л2.1 | Кобелев А. В., Кочергин С. В. | Установившиеся и переходные режимы работы электрических цепей: Учебное пособие | Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017, электронный ресурс | 1 |

| | | | | |
|------|---------------------------|--|---|---|
| Л2.2 | Мякишев В.М., Жеваев М.С. | Переходные процессы в линейных электрических цепях (в примерах): Учебное пособие | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022, электронный ресурс | 1 |
|------|---------------------------|--|---|---|

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Колич-во |
|------|--|---|---|----------|
| Л3.1 | Ананичева С. С., Шелюг С. Н., Котова Е. Н. | Электроэнергетические системы и сети. Примеры и задачи: Учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс | 1 |
| Л3.2 | Папков Б. В., Вуколов В. Ю. | Электроэнергетические системы и сети. Токи короткого замыкания: Учебник и практикум для вузов | Москва: Юрайт, 2022, электронный ресурс | 1 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|----|--|
| Э1 | КиберЛенинка - научная электронная библиотека http://cyberleninka.ru/ |
| Э2 | Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) http://www.elibrary.ru |
| Э3 | «Издания по естественным и техническим наукам» http://dlib.eastview.com |

6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---------|---|
| 6.3.1.1 | Операционные системы Microsoft, пакет прикладных программ Microsoft Office. |
| 6.3.1.2 | программа схемотехнического моделирования Multisim |
| 6.3.1.3 | программа для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей с интегрированным визуальным редактором Micro Cap |
| 6.3.1.4 | программное обеспечение ANSYS Academic Teaching Mechanical |
| 6.3.1.5 | NanoCAD2 |

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

| | |
|---------|--|
| 6.3.2.1 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU |
| 6.3.2.2 | Гарант |
| 6.3.2.3 | Техэксперт |
| 6.3.2.4 | КонсультантПлюс |
| 6.3.2.5 | Национальная электронная библиотека (НЭБ) |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|-----|---|
| 7.1 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. |
|-----|---|