

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 18.05.2023 09:10:31
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал

Аннотация рабочей программы дисциплины

Электроснабжение и автоматизация электроэнергетических систем

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль Электропривод и автоматика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

| | | |
|-------------------------|-----|--|
| Часов по учебному плану | 180 | Формы контроля в семестрах: экзамен 7 |
| в том числе: | | |
| аудиторные занятия | 51 | |
| самостоятельная работа | 93 | |
| часов на контроль | 36 | |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 7 (4.1) | | Итого | |
|---|---------|-----|-------|-----|
| | 18 | | | |
| Неделя | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Практические | 17 | 17 | 17 | 17 |
| В том числе инт. | 6 | | 6 | |
| Итого ауд. | 51 | 51 | 51 | 51 |
| Контактная работа | 51 | 51 | 51 | 51 |
| Сам. работа | 93 | 93 | 93 | 93 |
| Часы на контроль | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Итого | 180 | 180 | 180 | 180 |

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

| | |
|-----|---|
| 1.1 | Цель преподавания дисциплины: формирование знаний в области теории и практики электроснабжения промышленных предприятий и других объектов. |
| 1.2 | Задачи дисциплины: ознакомление студентов с основными теоретическими положениями систем электроснабжения, с действующим законодательством в области энергетики; участие в ремонтно-эксплуатационных испытаниях электрооборудования и средств автоматизации систем электроснабжения предприятий. |

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------------|
| Блок ОП: | | Б1.В.ДВ.04 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | |
| 2.1.2 | Силовая электроника | |
| 2.1.3 | Теория электропривода | |
| 2.1.4 | Цифровая и аналоговая электроника | |
| 2.1.5 | Электрические и электронные аппараты | |
| 2.1.6 | Электрические машины | |
| 2.1.7 | Проектный подход в технике | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Автоматизация технологических процессов | |
| 2.2.2 | Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов | |
| 2.2.3 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |
| 2.2.4 | Преддипломная практика | |
| 2.2.5 | Промышленные сети | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий

Знать:

ПК-2-31 принцип работы, технические характеристики и конструктивные особенности элементов системы электроснабжения объекта

Уметь:

ПК-2-У1 выбирать электрические аппараты как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электроэнергетических систем

Владеть:

ПК-2-В1 методами анализа систем электроснабжения в нормальных и аварийных ситуациях

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы | Примечание | КМ | Выполняемые работы |
|-------------|--|----------------|-------|------------------------------------|--|------------|-------------|--------------------|
| | Раздел 1. Введение в электроснабжение | | | | | | | |
| 1.1 | Цели и задачи дисциплины. Единая энергетическая система России. Термины, определения и общие положения. Понятие о промышленном энергопотреблении. Уровни системы электроснабжения. Особенности электроснабжения промышленных предприятий /Лек/ | 7 | 6 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 | | КМ1,КМ2,КМ3 | Р1 |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|----|-------------------------|--|--|---------------------|----|
| 1.2 | Изучение главных схем электростанций /Пр/ | 7 | 3 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 | | КМ1,К М2,КМ 3 | Р1 |
| 1.3 | Типы электроснабций. Особенности работы в балансе мощности (в суточном графике нагрузки) /Ср/ | 7 | 20 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 | | КМ1,К М2,КМ 3 | Р1 |
| | Раздел 2. Общие сведения о системах электроснабжения промышленного предприятия | | | | | | | |
| 2.1 | Особенности и основные требования к системам электроснабжения промышленных предприятий. Напряжения электрических сетей. Режимы нейтрали электрических сетей. Приемники электрической энергии промышленных предприятий. Характеристика электроприемников по надежности. Режимы работы электроприемников. Электрические нагрузки и их графики. Методика расчета электрических нагрузок. /Лек/ | 7 | 4 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.1 Э1 | | КМ1,К М2,КМ 3 | Р1 |
| 2.2 | Расчет электрических нагрузок /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.1 Э1 | | КМ1,К М2,КМ 3 | Р1 |
| 2.3 | Основные положения технико-экономических расчетов в электроснабжении /Ср/ | 7 | 14 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.1 Э1 | | КМ1,К М2,КМ 3 | Р1 |
| | Раздел 3. Внутрицеховые электрические сети | | | | | | | |
| 3.1 | Классификация помещений и наружных установок по окружающей среде. Структура цеховых электрических сетей. Основные схемы цеховых трансформаторных подстанций. Методика выбора числа и мощности цеховых трансформаторов. Конструктивное выполнение внутрицеховых электрических сетей. Основное электрооборудование цеховых сетей /Лек/ | 7 | 4 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2Л3. 1 Э1 | | КМ1,К М2,КМ 3 | Р1 |

| | | | | | | | | |
|---|--|---|----|-------------------------|---|--|---------------------|----|
| 3.2 | Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов. Расчет и выбор сетей и аппаратов защиты напряжением до 1000 В. Выбор аппаратов защит. Выбор сечения проводов, кабелей и шин по нагреву. Выбор сечения проводников по экономической плотности тока и по потере напряжения. Расчет сетей осветительных электроустановок /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2Л3. 1 Э1 | | КМ1,К М2,КМ 3 | Р1 |
| 3.3 | Особенности трансформаторов в системах электроснабжения. Принцип регулирования напряжения в силовых трансформаторах. Автотрансформаторы. Конструктивное выполнение внутрицеховых электрических сетей. Основное электрооборудование цеховых сетей. /Ср/ | 7 | 20 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.4Л3. 1 Э1 | | КМ1,К М2,КМ 3 | Р1 |
| Раздел 4. Внутризаводское электроснабжение | | | | | | | | |
| 4.1 | Назначение и особенности электрических сетей внутризаводского электроснабжения напряжением выше 1000 В. Воздушные линии. Кабельные линии. Токопроводы. Схемы и основное электрооборудование главных понизительных подстанций. Картограмма нагрузок. /Лек/ | 7 | 6 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 | | | |
| 4.2 | Расчет воздушных и кабельных линий. Выбор сечения токопровода. /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2Л3. 1 Э1 | | | |
| 4.3 | Компановка главных понизительных подстанций. Применение блочных схем. Конструкции распределительных устройств. /Ср/ | 7 | 14 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.1 Э1 | | | |
| Раздел 5. Короткие замыкания в системах электроснабжения | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|---|---|-------------------------|-------------------------------------|--|---------------------|----|
| 5.1 | Электроэнергетическая система как сложная динамическая система. Понятие о динамическом равновесии в системах электроснабжения. Основные понятия и соотношения величин токов короткого замыкания. Электродинамическое и термическое действия токов короткого замыкания. Выбор и проверка высоковольтной аппаратуры. /Лек/ | 7 | 4 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2Л3. 1 Э1 | | КМ1,К М2,КМ 3 | Р1 |
| 5.2 | Математические модели линий, генераторов, трансформаторов и др. Расчет токов короткого замыкания в относительных единицах. Расчет токов короткого замыкания в именованных единицах. Расчет токов короткого замыкания от источника неограниченной мощности. Расчет токов короткого замыкания в установках напряжением до 1000 В. Расчет векторных диаграмм и угловых характеристик без учета АРВ и с учетом АРВ. /Пр/ | 7 | 4 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2Л3. 1 Э1 | | КМ1,К М2,КМ 3 | Р1 |
| 5.3 | Отображение переходного процесса в линеаризованной системе второго порядка. Математические модели элементов энергосистемы. /Ср/ | 7 | 4 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 | | КМ1,К М2,КМ 3 | Р1 |
| Раздел 6. Компенсация реактивной мощности | | | | | | | | |
| 6.1 | Понятие о реактивной мощности и ее компенсации. Баланс активных и реактивной мощности. Основные потребители реактивной мощности (асинхронные двигатели, силовые трансформаторы, преобразовательные установки и др.). Средства компенсации реактивной мощности. Основные расчеты при компенсации реактивной мощности. Конструктивное выполнение и размещение компенсирующих устройств /Лек/ | 7 | 4 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.1 Э1 | | КМ1,К М2,КМ 3 | Р1 |
| 6.2 | Выбор компенсирующих устройств /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.1 Э1 | | КМ1,К М2,КМ 3 | Р1 |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|-------------------------|-------------------------------------|--|---------------------|----|
| 6.3 | Значение мероприятий по компенсации реактивной мощности. Влияние реактивной мощности на потери мощности и электроэнергии. Организационные мероприятия по компенсации реактивной мощности: правильный выбор двигателей, понижение напряжения малозагруженных двигателей, ограничение холостого хода и т.п. Взаимоотношения энергоснабжающих организаций и потребителей электроэнергии. Нормативная документация в области компенсации реактивной мощности /Ср/ | 7 | 11 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 | | КМ1,К М2,КМ 3 | Р1 |
| | Раздел 7. Релейная защита электроустановок | | | | | | | |
| 7.1 | Повреждение и аномальные режимы работы в энергетических системах. Принципы выполнения релейной защиты. Требования к релейной защите электроустановок. Максимально-токовая и дифференциальная защита. Защита и автоматика линий электропередачи. Защита и автоматика элементов станций, подстанция и потребителей электрической энергии (защита генераторов, трансформаторов, двигателей и т.п.). Автоматическое повторное включение (АПВ). Автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Понятие о микропроцессорной релейной защите /Лек/ | 7 | 6 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.4Л3. 1 Э1 | | КМ1,К М2,КМ 3 | Р1 |
| 7.2 | Расчет уставок реле токовой защиты /Пр/ | 7 | 2 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.1 Э1 | | КМ1,К М2,КМ 3 | Р1 |
| 7.3 | Электромеханические реле: электромагнитные, индукционные. Реле с герметизированными контактами. Источники оперативного тока на постоянном и переменном токе. Телемеханизация и диспетчеризация на электростанциях и подстанциях. Эксплуатация цифровых устройств релейной защиты /Ср/ | 7 | 10 | ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 | Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.1 Э1 | | КМ1,К М2,КМ 3 | Р1 |

| | | | | | | | | |
|-----|--|---|----|-----------------------------|-----------------|--|-----|--|
| 7.4 | Подготовка и сдача экзамена /Экзамен/ | 7 | 36 | ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1 | Л1.6 Л1.7 Э1 | | КМ2 | |
|-----|--|---|----|-----------------------------|-----------------|--|-----|--|