

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 31.08.2023 16:12:31  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

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 **заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Формы контроля на курсах: экзамен 4
в том числе:		
аудиторные занятия	18	
самостоятельная работа	153	
часов на контроль	9	

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	153	153	153	153
Часы на контроль	9	9	9	9
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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Проектный подход в технике	
2.1.2	Теория электропривода	
2.1.3	Цифровая и аналоговая электроника	
2.1.4	Электрические машины	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Автоматизация металлургического производства	
2.2.2	Автоматизация технологических процессов	
2.2.3	Автоматизированный электропривод в технологиях	
2.2.4	Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Преддипломная практика	
2.2.7	Программное обеспечение контроллеров	
2.2.8	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
	<b>Раздел 1. Введение в электроснабжение</b>							
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/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1		КМ1	Р1

1.2	Изучение главных схем электростанций /Пр/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5 Э1		КМ1	Р1
1.3	Исследование модели электростанции /Лаб/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5 Э1		КМ1	Р1
1.4	Типы электростанций. Особенности работы в балансе мощности (в суточном графике нагрузки). /Ср/	4	10	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5 Э1		КМ1	Р1
	<b>Раздел 2. Общие сведения о системах электроснабжения промышленного предприятия</b>							
2.1	Расчет электрических нагрузок /Пр/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.3 Л1.5Л3.1 Э1		КМ1	Р1
2.2	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. Методика расчета электрических нагрузок. Режимы работы электроприемников. Электрические нагрузки и их графики. Основные положения технико-экономических расчетов в электроснабжении /Ср/	4	26	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.2 Л1.5Л3.1 Э1			
	<b>Раздел 3. Внутрицеховые электрические сети</b>							
3.1	Основные схемы цеховых трансформаторных подстанций. Методика выбора числа и мощности цеховых трансформаторов. Основное электрооборудование цеховых сетей. /Лек/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5Л2.2Л3.1 Э1		КМ1	Р1

3.2	Классификация помещений и наружных установок по окружающей среде. Структура цеховых электрических сетей. Особенности трансформаторов в системах электроснабжения. Принцип регулирования напряжения в силовых трансформаторах. Автотрансформаторы. Конструктивное выполнение внутрицеховых электрических сетей. Основное электрооборудование цеховых сетей. Выбор числа и мощности цеховых трансформаторов. Выбор сечения проводов, кабелей и шин по нагреву. Расчет и выбор сетей и аппаратов защиты напряжением до 1000 В. Выбор аппаратов защит. Выбор сечения проводников по экономической плотности тока и по потере напряжения. Расчет сетей осветительных электроустановок /Ср/	4	20	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5Л2.4Л3.1 Э1			
	<b>Раздел 4. Внутривзаводское электроснабжение</b>							
4.1	Воздушные линии. Кабельные линии. Токопроводы. Схемы и основное электрооборудование главных понизительных подстанций /Лек/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1		КМ1	Р1
4.2	Расчет воздушных и кабельных линий. Выбор сечения токопровода /Пр/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5Л2.2Л3.1 Э1		КМ1	Р1
4.3	Исследование режимов работы воздушной линии электропередачи с односторонним питанием на модели /Лаб/	4	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5 Э1			
4.4	Назначение и особенности электрических сетей внутривзаводского электроснабжения напряжением выше 1000 В. Картограмма нагрузок. Компановка главных понизительных подстанций. Применение блочных схем. Конструкции распределительных устройств /Ср/	4	24	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5Л3.1 Э1			
	<b>Раздел 5. Короткие замыкания в системах электроснабжения</b>							

5.1	<p>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. Отображение переходного процесса в линеаризованной системе второго порядка. 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. Математические модели элементов энергосистемы. Моделирование режимов короткого замыкания в системах электроснабжения /Ср/</p>	4	30	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5 Э1		КМ1	Р1
	<b>Раздел 6. Компенсация реактивной мощности</b>							

6.1	<p>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. Выбор компенсирующих устройств. Конструктивное выполнение и размещение компенсирующих устройств. 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/</p>	4	20	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5 Э1			
	<b>Раздел 7. Релейная защита электроустановок</b>							
7.1	<p>Требования к релейной защите электроустановок. Максимально-токовая и дифференциальная защита. Защита и автоматика элементов станций, подстанция и потребителей электрической энергии (защита генераторов, трансформаторов, двигателей и т.п.) /Лек/</p>	4	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5Л2.4Л3. 1 Э1		КМ1	Р1

7.2	<p>Повреждение и аномальные режимы работы в энергетических системах. Принципы выполнения релейной защиты.</p> <p>Электромеханические реле: электромагнитные, индукционные. Реле с герметизированными контактами. Расчет уставок реле токовой защиты. Источники оперативного тока на постоянном и переменном токе. Автоматическое повторное включение (АПВ). Автоматическая частотная разгрузка (АЧР). Понятие о микропроцессорной релейной защите. Телемеханизация и диспетчеризация на электростанциях и подстанциях. Эксплуатация цифровых устройств релейной защиты /Ср/</p>	4	23	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5Л3.1 Э1		КМ1	Р1
7.3	<p>Подготовка и сдача экзамена /Экзамен/</p>	4	9	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Э1		КМ1	