

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 21.03.2024 10:07:00  
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 **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	288	Формы контроля в семестрах:
в том числе:		экзамен 7
аудиторные занятия	104	зачет 6
самостоятельная работа	157	
часов на контроль	27	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Неделя	10		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	34	34	52	52
Практические	18	18	34	34	52	52
В том числе инт.			6		6	
Итого ауд.	36	36	68	68	104	104
Контактная работа	36	36	68	68	104	104
Сам. работа	72	72	85	85	157	157
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	108	108	180	180	288	288

### 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	Силовая электроника	
2.1.3	Электрические и электронные аппараты	
2.1.4	Элементы систем автоматики	
2.1.5	Электрические машины	
2.1.6	Производственная практика	
2.1.7	Теория электропривода	
2.1.8	Цифровая и аналоговая электроника	
2.1.9	Цифровая и аналоговая электроника	
<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

<b>ПК-2: Способен проектировать системы электропривода и автоматизированные системы управления с использованием цифровых технологий</b>
<b>Знать:</b>
ПК-2-31 принцип работы, технические характеристики и конструктивные особенности элементов системы электроснабжения объекта
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 выбирать электрические аппараты как средства управления режимами работы, защиты и регулирования параметров электроэнергетических систем
<b>Владеть:</b>
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 электропотреблении. Уровни системы электроснабжения. Особенности электроснабжения промышленных предприятий /Лек/	6	6	ПК-2-31	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1		КМ1,К М2	Р1
1.2	Изучение главных схем электростанций ГЭС, ТЭС и АЭС /Пр/	6	8	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1		КМ1,К М2	Р1
1.3	Типы электростанций. Особенности работы в балансе мощности (в суточном графике нагрузки) /Ср/	6	14	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1		КМ1,К М2	Р1
<b>Раздел 2. Общие сведения о системах электроснабжения промышленного предприятия</b>								
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 /Лек/	6	6	ПК-2-31	Л1.2 Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.1 Э1		КМ1,К М2	Р1
2.2	Методика расчета электрических нагрузок. Расчет электрических нагрузок /Пр/	6	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.3 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.1 Э1		КМ1,К М2	Р1
2.3	Моделирование нагрузок в системах электроснабжения. Прогнозирование электрических нагрузок. Основные положения технико-экономических расчетов в электроснабжении /Ср/	6	26	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.1 Э1		КМ1,К М2	Р1
<b>Раздел 3. Внутрицеховые электрические сети</b>								

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/	6	6	ПК-2-31	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2Л3. 1 Э1		КМ1,К М2	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/	6	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2Л3. 1 Э1		КМ1,К М2	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/	6	32	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.4Л3. 1 Э1		КМ1,К М2	Р1
<b>Раздел 4. Внутризаводское электроснабжение</b>								
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	10	ПК-2-31	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1		КМ1,К М3	Р2
4.2	Расчет воздушных и кабельных линий. Выбор сечения токопровода. Моделирование электрических сетей до и выше 1000 В. /Пр/	7	14	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2Л3. 1 Э1		КМ1,К М3	Р2

4.3	Компановка главных понизительных подстанций. Применение блочных схем. Конструкции распределительных устройств. /Ср/	7	28	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.1 Э1		КМ1,К М3	Р2
	<b>Раздел 5. Короткие замыкания в системах электроснабжения</b>							
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	8	ПК-2-31	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2Л3. 1 Э1		КМ1,К М3	Р2
5.2	Математические модели 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	10	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.2Л3. 1 Э1		КМ1,К М3	Р2
5.3	Отображение переходного процесса в линеаризованной системе второго порядка. Математическое моделирование режимов короткого замыкания в системах электроснабжения. /Ср/	7	15	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1		КМ1,К М3	Р2
	<b>Раздел 6. Компенсация реактивной мощности</b>							

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	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.1 Э1		КМ1,К М3	Р2
6.2	Выбор компенсирующих устройств /Пр/	7	2	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.1 Э1		КМ1,К М3	Р2
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	12	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1		КМ1,К М3	Р2
	<b>Раздел 7. Релейная защита электроустановок</b>							

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	12	ПК-2-31	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.4Л3. 1 Э1		КМ1,К М3	Р2
7.2	Расчет уставок реле токовой, максимально-токовой и дифференциальной защиты, Моделирование систем защиты. /Пр/	7	8	ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.1 Э1		КМ1,К М3	Р2
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	30	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л3.1 Э1		КМ1,К М3	Р2