

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 21.08.2024 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

### Общая энергетика

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

в том числе:

аудиторные занятия 104

самостоятельная работа 157

часов на контроль 27

Формы контроля в семестрах:

экзамен 7

зачет 6

#### 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	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 изучения дисциплины: формирование систематических знаний по вопросам проектирования и эксплуатации систем электроснабжения промышленных предприятий.
1.2	Задачи дисциплины – усвоение обучающимися знаний в сфере разработки и эксплуатации энергетических установок, оборудования электростанций и подстанций; о процессах получения тепловой и электрической энергии на электростанциях различного типа; о современных системах контроля режимов работы оборудования объектов электроэнергетики.

**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**

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

**Знать:**

ПК-2-31 основные режимы работы электроэнергетических установок различного назначения и их влияние на окружающую среду, основные определения и понятия в сфере функционирования различных видов электроэнергетических установок, проблемы энергосбережения и основные пути их решения, параметры и характеристики режимов работы; расчетные соотношения для определения параметров режимов и методы расчета режимов работы электроэнергетических установок

**Уметь:**

ПК-2-У1 оценивать состояние электроэнергетических установок по результатам измерений основных параметров, объяснять физические основы функционирования различных видов электроэнергетических установок, анализировать процессы в электроэнергетических установках в различных режимах работы и определять режимы энергоэффективной эксплуатации и параметры критического состояния оборудования

**Владеть:**

ПК-2-В1 технологиями измерения электрических величин применительно к объектам энергетики, методами и методиками расчета режимов работы электроэнергетического оборудования и основными способами реализации энергосберегающих режимов эксплуатации электроэнергетического оборудования

**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 энергетику. Выработка электроэнергии</b>							

1.1	Введение в энергетику. Развитие электроэнергетики России и зарубежных стран. Типы электрических станций. Объединение электростанций в энергосистемы. Единая энергетическая система России. Основные сооружения ГЭС. Основные типы и компоновка зданий ГЭС. Типы плотин. Виды гидротурбин и области их применения. Энергетические показатели конденсационных тепловых и атомных электрических станций (ТЭС и АЭС), парогазовых (ПГУ) и газотурбинных (ГТУ) установок ТЭС. Принципы действия паровых котлов ТЭС и АЭС, реакторов и парогенераторов АЭС. Компоновка различных типов электростанций. Альтернативные электростанции. /Лек/	6	8	ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1 Э1 Э2 Э3			
1.2	Изучение схем ГЭС, ТЭС и АЭС. /Пр/	6	2	ПК-2-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
1.3	Исследование модели электростанции /Пр/	6	2	ПК-2-У1	Л1.1 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
1.4	Энергетика РФ и зарубежных стран. Строительство плотин ГЭС. Особенности работы ГЭС в балансе мощности (в суточном графике нагрузки). Техническое водоснабжение ТЭС и АЭС. Топливное хозяйство электростанций. /Ср/	6	24	ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.3 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
	<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. Методика расчета электрических нагрузок. /Лек/	6	6	ПК-2-31	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.2	Расчет электрических нагрузок. /Пр/	6	2	ПК-2-У1	Л1.1 Л1.6 Л1.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.3	Исследование режима нейтрали на моделях. /Пр/	6	2	ПК-2-У1	Л1.1 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
2.4	Основные положения технико-экономических расчетов в электроснабжении. /Ср/	6	24	ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.5 Л1.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			
	<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	4	ПК-2-31	Л1.1 Л1.8Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
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	Л1.1 Л1.8Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
3.3	Исследование высоковольтного трансформатора /Пр/	6	4	ПК-2-У1	Л1.1 Л1.8 Э1 Э2 Э3			

3.4	Особенности трансформаторов в системах электроснабжения. Принцип регулирования напряжения в силовых трансформаторах. Автотрансформаторы. Конструктивное выполнение внутрицеховых электрических сетей. Основное электрооборудование цеховых сетей. /Ср/	6	24	ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.8Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3			
<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	6	ПК-2-31	Л1.1 Л1.8Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3			
4.2	Расчет воздушных и кабельных линий. Выбор сечения токопровода. /Пр/	7	6	ПК-2-У1	Л1.1 Л1.8Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3			
4.3	Исследование режимов работы воздушной линии электропередачи с односторонним питанием на модели /Пр/	7	6	ПК-2-У1	Л1.1 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
4.4	Компановка главных понизительных подстанций. Применение блочных схем. Конструкции распределительных устройств. /Ср/	7	36	ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			
<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	10	ПК-2-31	Л1.1 Л1.8Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3			

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	10	ПК-2-У1	Л1.1 Л1.8Л2.3Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
5.3	Моделирование режимов короткого замыкания в системах электроснабжения. /Пр/	7	8	ПК-2-У1	Л1.1 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
5.4	Отображение переходного процесса в линеаризованной системе второго порядка. Математические модели элементов энергосистемы. /Ср/	7	13	ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
<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	10	ПК-2-31	Л1.1 Л1.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			
6.2	Выбор компенсирующих устройств. /Пр/	7	2	ПК-2-У1	Л1.1 Л1.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			

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 энергообеспечивающих организаций и потребителей электроэнергии. Нормативная документация в области компенсации реактивной мощности. /Ср/	7	12	ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.8 Э1 Э2 Э3			
	<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	8	ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.8Л2.5Л3. 1 Э1 Э2 Э3			
7.2	Расчет уставок реле токовой защиты /Пр/	7	2	ПК-2-У1	Л1.1 Л1.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			
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	24	ПК-2-31 ПК-2-В1 ПК-2-У1	Л1.1 Л1.8Л3.1 Э1 Э2 Э3			

7.4	Подготовка и сдача экзамена /Экзамен/	7	27	ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3			
-----	------------------------------------------	---	----	---------	------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--