

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 16.03.2023 16:36:41  
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

### 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 **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	23	6	23
Итого ауд.	51	68	51	68
Контактная работа	51	68	51	68
Сам. работа	93	76	93	76
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

**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	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	Элементы систем автоматики	
2.1.8	Проектный подход в технике	
<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 основные определения и понятия в сфере функционирования различных видов электроэнергетических установок, проблемы энергосбережения и основные пути их решения
<b>Уметь:</b>
ПК-2-У1 объяснять физические основы функционирования различных видов электроэнергетических установок, анализировать процессы в электроэнергетических установках в различных режимах работы
<b>Владеть:</b>
ПК-2-В1 методами и методиками расчета режимов работы 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/	7	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.1			
1.2	Изучение схем ГЭС, ТЭС и АЭС. /Пр/	7	3	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.8			
1.3	Исследование модели электростанции /Лаб/	7	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.8			
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/	7	12	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.3 Л1.8			
	<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/	7	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.6 Л1.8Л3.1			
2.2	Расчет электрических нагрузок. /Пр/	7	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.6 Л1.8Л3.1			
2.3	Исследование режима нейтрали на моделях. /Лаб/	7	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.8			
2.4	Основные положения технико-экономических расчетов в электроснабжении. /Ср/	7	14	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.5 Л1.8Л3.1			
	<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/	7	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.8Л2.3Л3.1			
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	Л1.1 Л1.8Л2.3Л3.1			
3.3	Исследование высоковольтного трансформатора /Лаб/	7	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.8			

3.4	Особенности трансформаторов в системах электроснабжения. Принцип регулирования напряжения в силовых трансформаторах. Автотрансформаторы. Конструктивное выполнение внутрицеховых электрических сетей. Основное электрооборудование цеховых сетей. /Ср/	7	14	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.8Л2.5Л3.1			
<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 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.8Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1			
4.2	Расчет воздушных и кабельных линий. Выбор сечения токопровода. /Пр/	7	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.8Л2.3Л3.1			
4.3	Исследование режимов работы воздушной линии электропередачи с односторонним питанием на модели /Лаб/	7	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.8			
4.4	Компановка главных понизительных подстанций. Применение блочных схем. Конструкции распределительных устройств. /Ср/	7	14	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.8Л3.1			
<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	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.8Л2.3Л3.1			

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	Л1.1 Л1.8Л2.3Л3.1			
5.3	Моделирование режимов короткого замыкания в системах электроснабжения. /Лаб/	7	3	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.8			
5.4	Отображение переходного процесса в линеаризованной системе второго порядка. Математические модели элементов энергосистемы. /Ср/	7	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.8			
	<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 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.8Л3.1			
6.2	Выбор компенсирующих устройств. /Пр/	7	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.8Л3.1			

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	Л1.1 Л1.8			
	<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	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.8Л2.5Л3.1			
7.2	Расчет уставок реле токовой защиты /Пр/	7	2	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.8Л3.1			
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	6	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.8Л3.1			

7.4	Подготовка и сдача экзамена /Экзамен/	7	36	ПК-2-31 ПК-2- У1 ПК-2-В1	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			
-----	--	---	----	-----------------------------	--	--	--	--