

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Исаев Игорь Магомедович  
Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам  
Дата подписания: 11.02.2023 17:04:43  
Уникальный программный ключ:  
d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**

Приложение 5  
к ОПОП ВО 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА,  
профиль ""

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Электрические и электронные аппараты

Закреплена за подразделением Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности

Направление подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Профиль

Квалификация	<b>Инженер-исследователь</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>6 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	216	Формы контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамен 5	
аудиторные занятия	102		
самостоятельная работа	87		
часов на контроль	27		

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя 19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	51	51	51	51
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	102	102	102	102
Контактная работа	102	102	102	102
Сам. работа	87	87	87	87
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

*к.т.н, доцент, Решетняк Сергей Николаевич*

Рабочая программа

**Электрические и электронные аппараты**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 13.03.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 13.03.02-БЭЭ-23\_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 19.06.2023, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 19.06.2023, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра энергетики и энергоэффективности горной промышленности**

Протокол от 23.06.2020 г., №13

Руководитель подразделения к.т.н. Кутепов А.Г.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	формирование знаний студентов по вопросам теории, принципам построения и функционирования, условиям применения и эксплуатации наиболее распространенных электрических и электронных аппаратов управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Общая энергетика
2.1.2	Учебная практика
2.1.3	Электротехническое и конструкционное материаловедение
2.1.4	Измерение электрических и неэлектрических величин
2.1.5	Основы теории надежности
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Производственная практика
2.2.2	Теория автоматического управления
2.2.3	Экономика и менеджмент в электротехнических системах
2.2.4	Электротехнологические установки
2.2.5	Энергоемкость технологических процессов
2.2.6	Возобновляемые источники энергии
2.2.7	Интеллектуальные технологии обработки и анализа данных
2.2.8	Основы электробезопасности
2.2.9	Теория электропривода
2.2.10	Основы теплоэнергетики
2.2.11	Системное управление электроприводами
2.2.12	Функциональное моделирование цифровизации горных предприятий
2.2.13	Информационные технологии в электротехнических системах
2.2.14	Силовая электроника в системах электроснабжения
2.2.15	Системное управление энергоресурсами
2.2.16	Моделирование систем электропривода
2.2.17	Надежность систем электроснабжения
2.2.18	Оптимизация параметров систем электроснабжения
2.2.19	Програмные средства проектирования электротехнических систем
2.2.20	Проектирование и моделирование электротехнических систем
2.2.21	Управление ресурсо-и энергосберегающими приводами
2.2.22	Электроснабжение предприятий
2.2.23	Цифровизация в электротехнических системах
2.2.24	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.25	Преддипломная практика
2.2.26	Анализ производственных рисков промышленных предприятий
2.2.27	Оценка энергетической эффективности
2.2.28	Проектирование ресурсо-и энергосберегающих электроприводов и их экономическая оценка
2.2.29	Проектирование систем электроснабжения и их экономическая оценка

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-4: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-4-31 Принципы действия и конструкции современных типов электрических и электронных аппаратов.

<b>ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-5-31 Основные требования безопасной эксплуатации электрических и электронных аппаратов.
<b>ПК-3: Способен к обслуживанию подстанций электрических сетей</b>
<b>Знать:</b>
ПК-3-31 Электрические и электронные аппараты подстанций.
<b>ПК-4: Способен к обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей</b>
<b>Знать:</b>
ПК-4-31 электрические и электронные аппараты оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей
<b>ОПК-4: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4-У1 Принимать решения по возможности применения, того или иного электрического или электронного аппарата, для конкретных условий эксплуатации, в том числе с учетом аварийных режимов работы.
<b>ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-5-У1 Проводить измерения электрических и неэлектрических величин в условиях применения электрических и электронных аппаратов.
<b>ПК-3: Способен к обслуживанию подстанций электрических сетей</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-3-У1 проводить обслуживание электрических и электронных аппаратов подстанций.
<b>ПК-4: Способен к обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей</b>
<b>Уметь:</b>
ПК-4-У1 производить обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей
<b>ОПК-4: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-4-В1 Навыками проектирования и разработки продукции, процессов и систем, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами.
<b>ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-5-В1 Владеть навыками безопасного контроля за измерениями в области электрических и электронных аппаратов.
<b>ПК-3: Способен к обслуживанию подстанций электрических сетей</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-3-В1 навыками обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей.
<b>ПК-4: Способен к обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей</b>
<b>Владеть:</b>
ПК-4-В1 навыками монтажных работ при обслуживании и ремонте оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей
<b>ОПК-4: Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами</b>

ОПК-4-1 Способен проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки, использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов при управлении проектами

**ОПК-5: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности**

ОПК-5-1 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности

**ПК-3: Способен к обслуживанию подстанций электрических сетей**

ПК-3-1 Способен к обслуживанию подстанций электрических сетей

**ПК-4: Способен к обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей**

ПК-4-1 Способен к обслуживанию и ремонту оборудования релейной защиты и автоматики электрических сетей

#### 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. Классификация электрических и электронных аппаратов</b>							
1.1	Классификация электрических и электронных аппаратов /Лек/	5	6	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
1.2	Классификация электрических и электронных аппаратов /Лаб/	5	3	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3	Методические указания представлены в кафедральном библиотечном фонде		

1.3	Классификация электрических и электронных аппаратов /Ср/	5	5	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
1.4	Классификация электрических и электронных аппаратов /Пр/	5	6	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 2. Основы теории горения и гашения электрической дуги</b>							
2.1	Основы теории горения и гашения электрической дуги /Лек/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			

2.2	Основы теории горения и гашения электрической дуги /Лаб/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3	Методические указания представлены в кафедральном библиотечном фонде		
2.3	Основы теории горения и гашения электрической дуги /Ср/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
2.4	Основы теории горения и гашения электрической дуги /Пр/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 3. Аппараты распределительных устройств низкого напряжения (до 1000 В)</b>							

3.1	Аппараты распределительных устройств низкого напряжения (до 1000 В) /Лек/	5	7	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
3.2	Аппараты распределительных устройств низкого напряжения (до 1000 В) /Лаб/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3	Методические указания представлены в кафедральном библиотечном фонде		
3.3	Аппараты распределительных устройств низкого напряжения (до 1000 В) /Ср/	5	10	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			

3.4	Аппараты распределительных устройств низкого напряжения (до 1000 В) /Пр/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
<b>Раздел 4. Аппараты распределительных устройств высокого напряжения (выше 1000 В)</b>								
4.1	Аппараты распределительных устройств высокого напряжения (выше 1000 В) /Лек/	5	6	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.2	Аппараты распределительных устройств высокого напряжения (выше 1000 В) /Лаб/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3	Методические указания представлены в кафедральном библиотечном фонде		

4.3	Аппараты распределительных устройств высокого напряжения (выше 1000 В) /Ср/	5	10	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
4.4	Аппараты распределительных устройств высокого напряжения (выше 1000 В) /Пр/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 5. Релейный аппараты</b>							
5.1	Релейный аппараты /Лек/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			

5.2	Релейный аппараты /Лаб/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3	Методические указания представлены в кафедральном библиотечном фонде		
5.3	Релейный аппараты /Ср/	5	6	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
5.4	Релейные аппараты /Пр/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 6. Электронные аппараты</b>							

6.1	Электронные аппараты /Лек/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
6.2	Электронные аппараты /Лаб/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3	Методические указания представлены в кафедральном библиотечном фонде		
6.3	Электронные аппараты /Ср/	5	13	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			

6.4	Электронные аппараты /Пр/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3 -В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4 -В1 неизвестный тип	Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
<b>Раздел 7. Аппараты управления</b>								
7.1	Аппараты управления /Лек/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3 -В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4 -В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
7.2	Аппараты управления /Лаб/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3 -В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4 -В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3	Методически е указания представлен ы в кафедрально м библиотечно м фонде		

7.3	Аппараты управления /Ср/	5	10	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3 -В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4 -В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
7.4	Аппараты управления /Пр/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3 -В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4 -В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
<b>Раздел 8. Датчики</b>								
8.1	Датчики /Лек/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3 -В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4 -В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			

8.2	Датчики /Лаб/	5	2	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3- -В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4- -В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3	Методически е указания представлен ы в кафедрально м библиотечно м фонде		
8.3	Датчики /Ср/	5	10	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3- -В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4- -В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
8.4	Датчики /Пр/	5	4	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3- -В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4- -В1 неизвестный тип	Л1.2Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
<b>Раздел 9. Реклоузеры</b>								

9.1	Реклоузеры /Лек/	5	6	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3 -В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4 -В1 неизвестный тип	Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
9.2	Реклоузеры /Ср/	5	9	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3 -В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4 -В1 неизвестный тип	Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 10. Электрические аппараты цифровых подстанций</b>							
10.1	Электрические аппараты цифровых подстанций /Лек/	5	6	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3 -В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4 -В1 неизвестный тип	Л1.3 Л1.4Л2.1 Э1 Э2 Э3			

10.2	Электрические аппараты цифровых подстанций /Ср/	5	10	ОПК-5-31 ОПК-5-У1 ОПК-5-В1 ОПК-4-31 ОПК-4-У1 неизвестный тип неизвестный тип ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 неизвестный тип ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 неизвестный тип	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.1 Э1 Э2 Э3			
------	---	---	----	--	--------------------------------------	--	--	--

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Подготовка к экзамену	ОПК-5-31;ОПК-4-31;ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неавтоматические выключатели</li> <li>2. Выключатели нагрузки</li> <li>3. Способы гашения электрической дуги</li> <li>4. Аппараты распределительных устройств ниже 1000 В, классификация, требования</li> <li>5. Аппараты распределительных устройств выше 1000 В, классификация, требования</li> <li>6. Генераторные датчики</li> <li>7. Контактторы</li> <li>8. Тепловые реле</li> <li>9. Виды ионизации и деионизации</li> <li>10. Электромагнитные реле</li> <li>11. Электрические и электронные аппараты, классификация требования</li> <li>12. Высоковольтные выключатели</li> <li>13. Емкостные датчики</li> <li>14. Индуктивные датчики</li> <li>15. Разъединители. Отделители и короткозамыкатели</li> <li>16. Магнитные пускатели</li> <li>17. Трансформаторные и магнитоиндукционные датчики</li> <li>18. Реле. Классификация, требования</li> <li>19. Электрические разряды в газах</li> <li>20. Датчики. Классификация, требования</li> <li>21. Измерительные трансформаторы</li> <li>22. Электрическая дуга постоянного тока</li> <li>23. Электрическая дуга переменного тока</li> <li>24. Автоматические выключатели</li> <li>25. Разрядники</li> <li>26. Командоконтроллеры</li> <li>27. Индукционные и поляризованные реле</li> <li>28. Фотоэлектрические датчики</li> <li>29. Термоэлектрические датчики</li> <li>30. Основные логические операции</li> <li>31. Полупроводниковые аппараты высокого напряжения</li> <li>32. Пьезоэлектрические датчики</li> <li>33. Полупроводниковые аппараты низкого напряжения</li> <li>34. Реверсоры</li> <li>35. Предохранители</li> <li>36. Сопротивления и реостаты как аппараты управления</li> <li>37. Логические элементы</li> <li>38. Полупроводниковые реле</li> </ol>

<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Самостоятельная работа "Тепловизионное обследование электрических аппаратов"	ОПК-5-У1;ОПК-5-В1;ОПК-4-У1	Выполнить самостоятельную работу в соответствии с полученным вариантом задания.

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Пример билета:

Дисциплина «Электрические и электронные аппараты»

Билет для экзамена № 1

1. Аппараты распределительных устройств выше 1000 В, классификация, требования.
2. Электрическая дуга переменного тока.
3. Магнитные пускатели.

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на зачет не явился.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Хошмухамедов И. М.	Электрические аппараты	Библиотека МИСиС	, 2008
Л1.2	Щуцкий В. И., Ляхомский А. В.	Электрические аппараты и средства автоматизации горных предприятий: учебник для студ. горн. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Недра, 1990
Л1.3	Таев И. С.	Электрические аппараты управления: учебник для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1984
Л1.4	Ляхомский Александр Валентинович, Плащанский Леонид Александрович, Решетняк Сергей Николаевич	Электрические и электронные аппараты распределительных устройств и подстанций горных предприятий (N 3462): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2019

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Петров Г. М.	Учебное пособие по дисциплине "Электромеханика". Раздел: Электрические аппараты и электрические машины: учеб. пособие для студ. напр. 120100 "Технология машиностроения"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2000

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электронная научная библиотека	<a href="https://www.elibrary.ru/">https://www.elibrary.ru/</a>
Э2	Библиотека МИСиС	<a href="http://lib.misis.ru/">http://lib.misis.ru/</a>
Э3	Российская государственная библиотека	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	ESET NOD32 Antivirus
П.2	Microsoft Visio 2016
П.3	Autodesk AutoCAD
П.4	Microsoft Office
П.5	LMS Canvas
П.6	MS Teams

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Л-710	Учебная аудитория	лабораторные стенды по "Электробезопасности оборудования и персонала при ведении горных работ", "Релейной защиты и автоматики оборудования горных работ", "Систем электроснабжения горных предприятий", доска учебная
Л-710	Учебная аудитория	лабораторные стенды по "Электробезопасности оборудования и персонала при ведении горных работ", "Релейной защиты и автоматики оборудования горных работ", "Систем электроснабжения горных предприятий", доска учебная
Л-708	Учебная аудитория	лабораторные стенды по "Монтажу и наладке электрооборудования", "Электрическим аппаратам", "Электроснабжению промышленных предприятий", "Стандартизации и сертификации", "Автоматизации", доска учебная

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Пичуев А.В., Решетняк С.Н. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» М.: Издательство МГГУ, 2005г. - 91с.  
 Пичуев А.В., Решетняк С.Н. Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Электрические и электронные аппараты» М.: Издательство МГГУ, 2005г. - 94с.