

**Негосударственное частное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Технический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор**



В.А. Лапин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Электрические и электронные аппараты**

Закреплена за кафедрой	<b>энергетики</b>	
Учебный план	Специальность 21.05.04 Горное дело направленность (профиль) "Электрохозяйство, машины и оборудование горных предприятий"	
Квалификация	<b>Горный инженер (специалист)</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: экзамены 5
в том числе:		
аудиторные занятия	56	
самостоятельная работа	23	
часов на контроль	27	

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	13 5/6			
Неделя				
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	28	28	28	28
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Консультации	2	2	2	2
Итого ауд.	56	56	56	56
Контактная работа	58	58	58	58
Сам. работа	23	23	23	23
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Разработчик программы:

-, *ст. преподаватель, Гусакин Андрей Александрович* \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины

**Электрические и электронные аппараты**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 987)

составлена на основании учебного плана:

Специальность 21.05.04 Горное дело направленность (профиль) "Электрохозяйство, машины и оборудование горных предприятий"

утвержденного учёным советом вуза от 06.07.2023 протокол № 7.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**энергетики**

Протокол методического совета университета от 01.06.2023 г. № 7

Зав. кафедрой Федорова Светлана Владимировна, канд. техн. наук, доцент

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
Целью изучения данной дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков, необходимых студенту для осуществления практической деятельности, связанной с применением, выбором и эксплуатацией современных электромеханических и электронных низковольтных и высоковольтных аппаратов.								
<b>1.1 Задачи</b>								
Задачи дисциплины «Электрические и электронные аппараты»: 1) изучить теоретические основы и принципы работы электрических аппаратов; 2) овладеть методами выбора и расчета электрических и электронных аппаратов электротехнических систем, в том числе с помощью информационных технологий; 2) рассмотреть вопросы выбора и применения электрических аппаратов в области автоматизированного электропривода.								
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>								
Цикл (раздел) ОП:		Б1.В						
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>							
2.1.1	Основы электрохозяйства, машин и оборудования горных предприятий							
2.1.2	Вычислительные методы и прикладные программы							
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>							
2.2.1	Защита выпускной квалификационной работы							
2.2.2	Энергоснабжение горных предприятий							
2.2.3	Электропривод горных машин							
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
<b>ПК-1.1: Способен к организационно-техническому, технологическому и ресурсному обеспечению работ по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов</b>								
ИПК-1.1.1: Знать: -Эксплуатационные требования к оборудованию, инженерным системам, зданиям и сооружениям трансформаторных подстанций и распределительных пунктов -Нормы допустимых значений отклонения частоты и напряжения электрической энергии -Методы устранения неисправностей и ликвидации аварийных ситуаций в работе трансформаторных подстанций и распределительных пунктов -Перспективы развития области профессиональной деятельности, связанной с эксплуатацией трансформаторных подстанций и распределительных пунктов								
<b>ПК-1.6: Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин</b>								
ИПК-1.6.6: Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов								
<b>ПК-1.8: Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности</b>								
ИПК-1.8.2: Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность								
ИПК-1.8.1: Демонстрирует знания и понимания принципа работы средств измерения электрических и неэлектрических величин, методов обработки результатов измерений и оценки погрешности измерений								
<b>В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен</b>								
<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>							
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>							
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>							
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общие вопросы, связанные с ЭиЭА							

1.1	Укрупненная классификация, области применения и назначение ЭиЭА /Лек/	5	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.2	Укрупненная классификация, области применения и назначение ЭиЭА /Ср/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.3	Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров систем /Лек/	5	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.4	Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров систем /Ср/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.5	История развития ЭиЭА /Лек/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

1.6	История развития ЭиЭА /Ср/	5	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.7	Виды конструктивного исполнения ЭиЭА /Лек/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
1.8	Виды конструктивного исполнения ЭиЭА /Ср/	5	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 2. Основные физические явления и процессы, связанные с функционированием ЭиЭА</b>							
2.1	Электродинамические силы. Электродинамическая стойкость электрических аппаратов /Лек/	5	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.2	Электродинамические силы. Электродинамическая стойкость электрических аппаратов /Ср/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

2.3	Потери в ЭиЭА /Лек/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.4	Потери в ЭиЭА /Ср/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.5	Тепловые процессы и явления в ЭиЭА. Термическая стойкость электрических аппаратов /Лек/	5	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.6	Тепловые процессы и явления в ЭиЭА. Термическая стойкость электрических аппаратов /Ср/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.7	Основы теории горения и гашения электрической дуги. Устройства и методы дугогашения. Бездуговая коммутация электрических цепей /Лек/	5	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

2.8	Основы теории горения и гашения электрической дуги. Устройства и методы дугогашения. Бездуговая коммутация электрических цепей /Ср/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.9	Перенапряжения в электрических сетях /Лек/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.10	Перенапряжения в электрических сетях /Ср/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.11	Явление электрического контакта. Конструкции и материалы электрических контактов /Лек/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.12	Явление электрического контакта. Конструкции и материалы электрических контактов /Ср/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	



2.13	Магнитные цепи /Лек/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.14	Магнитные цепи /Ср/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.15	Силовые полупроводниковые ключи /Лек/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
2.16	Силовые полупроводниковые ключи /Ср/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетен- ции</b>	<b>Литер атура</b>	<b>Ресу рсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 3. Аппараты управления и распределительных устройств напряжением до 1000 В</b>							
3.1	ЭиЭА защиты и дистанционного управления /Лек/	5	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

3.2	Расчет и выбор автоматических выключателей системы электроснабжения /Пр/	5	3	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.3	ЭиЭА защиты и дистанционного управления /Ср/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.4	ЭиЭА автоматики, управления, релейной защиты и сигнализации /Лек/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.5	Изучение электрических аппаратов схемы электроснабжения ПС "Электромедь" /Пр/	5	3	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.6	Изучение устройства и выбор контакторов и магнитных пускателей для управления и защиты асинхронного двигателя /Лаб/	5	6	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

3.7	ЭиЭА автоматики, управления, релейной защиты и сигнализации /Ср/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.8	Прочие ЭиЭА /Лек/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.9	Защита электродвигателя. Виды, схемы, принцип действия защиты электродвигателя /Пр/	5	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.10	Исследование работы тиристорного преобразователя /Лаб/	5	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.11	Исследование работы частотного преобразователя /Лаб/	5	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

3.12	Прочие ЭиЭА /Ср/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.13	Выбор ЭиЭА /Лек/	5	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.14	Выбор ЭиЭА /Ср/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
<b>Код занятия</b>	<b>Наименование разделов и тем /вид занятия/</b>	<b>Семестр / Курс</b>	<b>Часов</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Литература</b>	<b>Ресурсы</b>	<b>Инте ракт.</b>	<b>Примечание</b>
	<b>Раздел 4. Аппараты напряжением выше 1000 В</b>							
4.1	Коммутационные ЭиЭА /Лек/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.2	Коммутационные ЭиЭА /Ср/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

4.3	Аппараты для ограничения тока короткого замыкания /Лек/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.4	Аппараты для ограничения тока короткого замыкания /Пр/	5	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.5	Аппараты для ограничения тока короткого замыкания /Ср/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.6	Аппараты защиты от перенапряжений в электрических сетях /Лек/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.7	Герконовые реле – расчет и выбор /Пр/	5	4	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

4.8	Изучение принципа работы ограничивающих электрических аппаратов /Лаб/	5	4	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.9	Аппараты защиты от перенапряжений в электрических сетях /Ср/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.10	Аппараты для компенсации реактивной мощности и фильтрация высших гармоник в электрических сетях /Лек/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.11	Аппараты для компенсации реактивной мощности и фильтрация высших гармоник в электрических сетях /Ср/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.12	Применение, эксплуатация и выбор ЭиЭА /Лек/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

4.13	Применение, эксплуатация и выбор ЭиЭА /Ср/	5	1	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
4.14	Консультация по дисциплине /Конс/	5	2	ИПК-1.1.1 ИПК-1.6.6 ИПК-1.8.1 ИПК-1.8.2	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.8 Л2.7 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.5 Л2.9	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	

#### 4.1 Образовательные технологии

### 5. КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 5.1. Комплект оценочных средств

Комплект оценочных средств по дисциплине, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в КОС дисциплины.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л1.1	Акимов Е. Г., Белкин Г. С., Годжелло А. Г., Дегтярь В. Г.	Основы теории электрических аппаратов	Санкт-Петербург: Лань, 2015	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61364">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61364</a>
Л1.2	Кузовкин В. А.	Теоретическая электротехника: учебник	Москва: Логос, 2006	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89927">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89927</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.1	Аполлонский С. М., Куклев Ю. В.	Надежность и эффективность электрических аппаратов	Санкт-Петербург: Лань, 2011	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2034">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2034</a>
Л2.2	Белов Н. В., Волков Ю. С.	Электротехника и основы электроники	Санкт-Петербург: Лань, 2012	<a href="https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3553">https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3553</a>
Л2.3	Глазырин В. Е., Глазырин Г. В.	Элементы автоматических устройств: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228960">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228960</a>
Л2.4	Зиновьев Г. С., Мальнев А. И., Панфилов Д. В., Попов В. И.	Электромагнитная совместимость устройств силовой электроники: учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228994">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=228994</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл.адрес
Л2.5	Головицына М. В.	Методология автоматизации работ технологической подготовки производства: методическое пособие	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233771">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233771</a>
Л2.6	Мухуров Н. И., Ефремов Г. И., Александрович И. С.	Электромеханические микроустройства: монография	Минск: Белорусская наука, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142339">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=142339</a>
Л2.7	Битнер Л. Р.	Вакуумная и плазменная электроника: учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2007	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208653">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208653</a>
Л2.8	Люкшин Б. А.	Практикум по теоретической механике: учебно-методическое пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208683">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208683</a>
Л2.9	Губина Т. Н., Тарова И. Н.	Учебно-методическое пособие по дисциплине «Компьютерное моделирование»: учебное пособие	Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2004	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272142">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272142</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Консультант-плюс
Э2	Университетская библиотека ONLINE. URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
Э3	Электронно - библиотечная система «Лань». URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Э4	Научная электронная библиотека «Elibrary». URL: <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Э5	База данных «Википедия». URL: <a href="https://ru.wikipedia.org">https://ru.wikipedia.org</a>
Э6	Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <a href="http://www.gpntb.ru/">http://www.gpntb.ru/</a>
Э7	История становления науки и техники. URL: <a href="http://hbar.phys.msu.ru/gorm/ahist.htm">http://hbar.phys.msu.ru/gorm/ahist.htm</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MathLab 2016
6.3.1.2	MathLab 2017
6.3.1.3	Microsoft Office (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Skype for business)
6.3.1.4	Google Chrome
6.3.1.5	Компас-3D (Проектир в строительстве и архитектуре) v.18

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Единое окно доступа к информационным ресурсам
6.3.2.2	Консультант-плюс

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд. №	Назначение	Оснащение
300	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.



Л204	Лаборатория автоматизированного электропривода обеспечивает выполнение требований к практическому обучению по дисциплинам, изучающим наладку и эксплуатацию электроприводов рабочих машин и технологических комплексов согласно содержанию основных образовательных программ по всем направлениям подготовки в ТУ УГМК в соответствии с ФГОС ВО	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул. Автоматизированные рабочие места студентов и инженерная станция на базе ПК, объединенные локальной сетью. ПК SAMSUNG S24E650PLi 5-6400/HDD 1TB 128 Гб. Комплекс TEACHTOUCH 3.0 84" UHD. Лабораторный стенд №1: «Исследование асинхронного частотно-регулируемого электропривода». Лабораторный стенд №2: «Исследование синхронного электропривода». Лабораторный стенд №3: «Исследование синхронного электропривода с электродвигателем с постоянными магнитами». Лабораторный стенд №4: «Исследование электропривода постоянного тока». Лабораторный стенд №5: «Исследование высоковольтного электропривода». Лабораторный стенд №6: «Исследование методов вибрационного контроля и мониторинга машин и оборудования». Лабораторный стенд №7: «Исследование асинхронного частотно-регулируемого электропривода. Применение». Лабораторный стенд: «Шкаф преобразователей частоты». Лабораторный стенд: «Исследование системы водоснабжения с частотно-регулируемым электроприводом насосного агрегата на базе оборудования Danfoss». Осциллографы RIGOL DS1054Z, Клещи токовые UNI-T UT208, Мультиметры UNI-T UT71C 1000V 10A TRU.
322	Лаборатория систем учета и качества электрической энергии позволяет обеспечить полный цикл лабораторных занятий по моделированию и отработке навыков решения задач учета мониторинга потребления электрической энергии в системе АСКУЭ ( АСТУЭ), ее планирования в условиях оптового рынка, оптимизации электропотребления предприятия, оценки параметров качества электрической энергии на промышленных предприятиях, отработки действий персонала по разработанному сценарию решения производственных задач.	Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная LCD-панель. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Автоматизированные рабочие места студентов и инженерная станция на базе ПК, объединенные локальной сетью. Стенд №1 «Исследование технических и программных средств автоматизированных систем учета электроэнергии» в следующем составе: автоматизированное рабочее место стенда №1, устройство сбора и передачи данных RTU-325, устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000Т, преобразователь интерфейсов Moxa NPort IA5230A, счетчики электроэнергии, преобразователь интерфейса Moxa UPort 1150. Стенд №2 «Исследование качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения» в следующем составе: автоматизированное рабочее место стенда №2, счетчик-измеритель показателей качества электрической энергии Vinom3, контроллер присоединения Aris C304, анализатор качества электрической энергии Fluke-435II, Анализатор качества электрической энергии Ресурс-UFm20-4252-5-100-1000. Комплекс TEACHTOUCH 3.0 84" UHD.
424	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибуна. Трансформируемая перегородка. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая система. Маркерная доска.
411	Лаборатория Экономического анализа и планирования Лаборатория Экономики и менеджмента горного производства Учебная аудитория для проведения лекционных, семинарских и практических занятий по дисциплинам экономического цикла	Учебные места с компьютерами. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба. Компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивный проектор с магнитно-маркерной доской. Моторизованный экран с потолочным проектором. Потолочная камера. Документ-камера. Звуковая система.

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Изучение рабочей программы дисциплины.
2. Посещение и конспектирование лекций.
3. Обязательная подготовка к практическим занятиям.
4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
5. Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Задания и методические указания к выполнению лабораторных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Электрические и электронные аппараты" представлены в УМК дисциплины.

Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Электрические и электронные аппараты" и представлены в УМК дисциплины. Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков. При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Электрические и электронные аппараты" и представлены в УМК дисциплины. Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к экзамену.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.