

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**  
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
ГФ НИТУ «МИСИС»  
от «23» июня 2023 г.  
протокол № 5

## Рабочая программа дисциплины

# Электрические машины и электропривод

Закрепленная кафедра	<b><u>Кафедра горного дела</u></b>
Направление подготовки	21.05.04 Горное дело
Специализация	Подземная разработка рудных месторождений
Квалификация	<b><u>Горный инженер (специалист)</u></b>
Форма обучения	<b><u>Очная</u></b>
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	<u>180</u>	Формы контроля в семестре:
	в том числе:	
аудиторные занятия	<u>54</u>	Экзамен в 6 семестре
самостоятельная работа	<u>108</u>	
часов на контроль	<u>18</u>	
Семестр(ы) изучения	<u>6</u>	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6		Итого
	УП	РП	
Вид занятий			
Лекции	18	18	18
Практические	18	18	18
Лабораторные работы	18	18	18
Сам. работа	108	108	108
Часы на контроль	18	18	18
Итого:	180	180	180

Год набора 2023 г

Программу составил:  
Козырев Петр Иванович, доцент, к.т.н.  
*Должность, уч.ст., уч.зв.ФИО полностью*подпись

Рабочая программа дисциплины  
Электрические машины и электропривод

разработана в соответствии с ОС ВО:  
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

*Выпуск 3:*  
*от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.*

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:  
21.05.04 Горное дело, Подземная разработка рудных месторождений, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 23.06.2023 г., протокол № 5.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

горного дела  
*наименование кафедры*

Протокол от «08» июня 2023г. № 6

Зам. зав. кафедрой ГД

\_\_\_\_\_ *подпись*

\_\_\_\_\_ А.А. Казанцев  
*И.О. Фамилия*

«08» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО

Зам. зав. кафедрой ГД, к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ *подпись*

\_\_\_\_\_ А.А. Казанцев  
*И.О. Фамилия*

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

**Цель дисциплины** – формирование знаний по современным электрическим машинам, обеспечивающих решение задач профессиональной деятельности обучающихся, связанных с проектированием, испытаниями и эксплуатацией электрических машин.

**Задачи дисциплины:**

1. изучение устройств и принципов действия различных типов электрических машин, приобретение навыков по выбору методик и проведению инженерных расчетов, проводимых при проектировании и выборе всех составляющих современных электрических машин;
2. привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

## 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)	Вариативная
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>
2.1.1	Математика 1
2.1.2	Математика 2
2.1.3	Математика 3
2.1.4	Физика 1
2.1.5	Физика 2
2.1.6	Физика 3
2.1.7	Электротехника
2.2	<b>Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>
2.2.1	Электроснабжение горного производства
2.2.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 1
2.2.3	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 2
2.2.4	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 3
2.2.5	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 4
2.2.6	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.7	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты.

## 3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

УК-1	Способность осуществлять критический анализ систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действия ;
Знать:	З-1. Виды асинхронных машин и трансформаторов, их основные характеристики, экспериментальные требования к ним.
Уметь:	У-1. Синтезировать электрические цепи для нормальной работы асинхронных машин и трансформаторов.
Владеть:	Н-1. Экспериментальными исследованиями асинхронных машин и трансформаторов.
ОПК-16	Способность участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов
Знать:	З-1. Методы расчета параметров магнитных цепей, характеристик асинхронных двигателей.
Уметь:	У-1. Использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию асинхронных двигателей, по расчету магнитных цепей, характеристик машин постоянного тока.
Владеть:	Н-1. Представленными результатами расчета асинхронного двигателя, магнитных цепей машин постоянного тока.
ПК-2	Способен выполнять проектирование отдельных систем и узлов горных машин
Знать:	З-1. Виды машин постоянного тока и синхронных машин, их основные характеристики, эксплуатационные требования к ним.
Уметь:	У-1. Синтезировать электрические цепи для нормальной работы машин постоянного тока и синхронных машин.
Владеть:	Н-1. Экспериментальными исследованиями синхронных машин и машин постоянного тока.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература	Примечание
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Машины постоянного тока</b>	<b>6</b>	<b>18</b>			
1.1	Устройство машин постоянного тока, принцип действия. ЭДС обмотки якоря и электромагнитный момент. Явление реакции якоря в машинах постоянного тока. Явление коммутации в машинах постоянного тока. <i>/лекция/</i>	6	2	ПК-2 (3-1, У.1)	Л1.1, Л1.2 Л2.1 Л2.2	
1.2	Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока. Способы регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока. <i>/лекция/</i>	6	2	ПК-2 (3-1, У.1)	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
1.3	Пуск двигателей постоянного тока. Тормозные режимы работы двигателей: генераторный (режим рекуперативного торможения), режим динамического торможения, режим противовключения. <i>/лекция/</i>	6	2	ПК-2 (3-1, У.1)	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
1.4	Исследование скоростных и механических характеристик двигателя постоянного тока (ДПТ) независимого возбуждения в двигательном режиме работы. <i>/лабораторная работа/</i>	6	2	ПК-2 (Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.2	
1.5	Исследование скоростных и механических характеристик двигателя постоянного тока (ДПТ) независимого возбуждения в различных режимах работы. <i>/лабораторная работа/</i>	6	4	ПК-2 (Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.2	
1.6	Расчет естественной механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения <i>/практика/</i>	6	2	ОПК-16 (У1,Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
1.7	Расчет пусковых реостатных характеристик двигателей постоянного тока независимого возбуждения и определения пусковых сопротивлений. <i>/практика/</i>	6	2	ОПК-16 (У1,Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
1.8	Расчет и построение механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения при рекуперативном торможении <i>/практика/</i>	6	2	ОПК-16 (У1,Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
1.9	Расчет и построение механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения при динамическом торможении <i>/практика/</i>	6	2	ОПК-16 (У1,Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Асинхронные машины</b>	<b>6</b>	<b>14</b>			
2.1	Устройство асинхронных машин. Получение вращающегося магнитного поля. Принцип действия асинхронного двигателя. Механическая характеристика асинхронного двигателя. <i>/лекция/</i>	6	2	УК-1 (3-1), ОПК-16 (3-1)	Л1.1, Л1.2 Л2.1 Л2.2	
2.2	Пуск асинхронных двигателей. Двигатели с					

	улучшенными пусковыми свойствами. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей: изменением числа полюсов; изменением первичной частоты; изменением активного сопротивления в роторе. Однофазные асинхронные двигатели. <i>/лекция/</i>	6	2	УК-1 (3-1), ОПК-16 (3-1)	Л1.1, Л1.2 Л2.1 Л2.2	
2.3	Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором в двигательном режиме работы. <i>/лабораторная работа/</i>	6	2	УК-1 (Н-1), ОПК-16 (Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.2	
2.4	Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором в тормозных режимах работы. <i>/лабораторная работа/</i>	6	4	УК-1 (Н-1), ОПК-16 (Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.2	
2.5	Расчет механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором. <i>/практика/</i>	6	2	УК -1 (3-1, У-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
2.6	Расчет пусковых сопротивлений для асинхронных двигателей с фазным ротором. <i>/практика/</i>	6	2	УК -1 (3-1, У-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Синхронные машины</b>	<b>6</b>	<b>4</b>			
3.1	Синхронные машины. Устройство, принцип действия, система возбуждения. Принцип действия синхронного генератора и двигателя. U-образные характеристики. Назначение и принцип работы синхронных компенсаторов. <i>/лекция/</i>	6	4	ПК-2 (3-1, У.1)	Л1.1, Л1.2 Л2.1 Л2.2	
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Основы электропривода</b>	<b>6/4</b>	<b>6</b>			
4.1	Общие сведения об электроприводе. Назначение и функции электропривода. Роль автоматизированного электропривода в современных технологиях добычи и переработки полезных ископаемых. Механические характеристики двигателя и рабочего механизма. Основное уравнение движения электропривода. Приведение статических моментов сопротивления и моментов инерции к частоте вращения вала двигателя. <i>/лекция/</i>	6	2	ПК-2 (3-1, У.1) УК-1 (3-1), ОПК-16 (3-1)	Л1.1, Л1.2 Л2.1 Л2.2	
4.2	Исследование регулировочных свойств электропривода в системе генератор постоянного тока электродвигатель постоянного тока независимого возбуждения «Г – Д». <i>/лабораторная работа/</i>	6	2	ОПК-16 (У1, Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.2	
4.3	Расчет и построение нагрузочных диаграмм и тахограмм электропривода. <i>/практика/</i>	6	2	ОПК-16 (У1, Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Трансформаторы.</b>	<b>6/3</b>	<b>12</b>			
5.1	Назначение, устройство, принцип действия трансформаторов. Холостой ход трансформатора. Работа трансформатора под нагрузкой. Короткое замыкание трансформатора. <i>/лекция/</i>	6	2	УК-1 (3-1), ОПК-16 (3-1)	Л1.1, Л1.2 Л2.1 Л2.2	
5.2	Схемы замещения и уравнения приведенного трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Схемы и группы	6	2	УК-1 (3-1), ОПК-16 (3-1)	Л1.1, Л1.2 Л2.1	

	соединения обмоток трехфазного трансформатора. /лекция/				Л2.2	
5.3	Исследование однофазного трансформатора в различных режимах работы /лабораторная работа/	6	4	УК-1 (Н-1), ОПК-16 (Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.2	
5.4	Расчет параметров однофазного трансформатора. /практика/	6	2	УК -1 (3-1, У-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
5.5	Расчет параметров Г - образной схемы замещения трехфазного трансформатора. /практика/	6	2	УК -1 (3-1, У-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
<b>6</b>	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>6</b>	<b>108</b>			
6.1	Подготовка к защите лабораторных и практических работ раздела 1.	6	20	УК-1 (Н-1), ОПК-16 (Н-1)	Л2.1, Л2.2 Л3.2	
6.2	Подготовка к защите лабораторных и практических работ раздела 2	6	15	УК-1 (Н-1), ОПК-18 (Н-1)	Л2.1, Л2.2 Л3.2	
6.3	Подготовка к защите лабораторных и практических работ раздела 4	6	15	ОПК-16 (У1, Н-1)	Л2.1, Л2.2, Л3.2,	
6.4	Подготовка к защите лабораторных и практических работ раздела 5	6	18	ПК-2 (3-1, У.1) УК-1 (3-1), ОПК-16 (3-1)	Л2.1, Л2.2 Л3.2	
6.5	Выполнение и защита контрольных работ (№1 - №3)	6	60	ОПК-16 (У1,Н-1)	Л2.1, Л2.2 Л3.3	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к текущей и промежуточной аттестации (материалы для оценки знаний УК-1. 3-1, ПК-2 3-1, ОПК-16 3-1)

1. Устройство и принцип действия трансформатора.
2. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора.
3. Векторная диаграмма и схемы замещения трансформатора.
4. Режимы работы трансформатора.
5. Опыт холостого хода: назначение и условия проведения.
6. Опыт короткого замыкания: назначение и условия проведения.
7. Потери энергии и КПД.
8. Внешняя характеристика трансформатора.
9. Трехфазные трансформаторы. Схемы и группы соединения обмоток трехфазного трансформатора.
10. Устройство асинхронных машин. Получение вращающегося магнитного поля. Принцип действия асинхронного двигателя.
11. Электродвижущие силы в обмотках статора и ротора.
12. Магнитодвижущие силы обмоток статора и ротора. Ток обмотки статора.
13. Схема замещения и векторная диаграмма асинхронного двигателя.
14. Механическая характеристика асинхронного двигателя.
15. Пуск асинхронных двигателей. Двигатели с улучшенными пусковыми свойствами.
16. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей: изменением числа полюсов; изменением первичной частоты; изменением активного сопротивления в роторе.
17. Тормозные режимы работы асинхронного двигателя.
18. Однофазные асинхронные двигатели.
19. Устройство синхронных машин.
20. Принцип действия синхронного генератора.
21. Векторные диаграммы синхронного генератора.
22. Синхронный двигатель, принцип действия.
23. Пуск в ход синхронных двигателей.
24. Синхронно-реактивные двигатели. Синхронный компенсатор.
25. Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу.
26. Угловая характеристика синхронной машины.
27. V-образные характеристики синхронных генераторов.

28. Конструкция и принцип действия двигателя постоянного тока.
29. Скоростные и механические характеристики двигателей постоянного тока параллельного возбуждения.
30. Скоростные и механические характеристики двигателей постоянного тока последовательного возбуждения.
31. Регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока.
32. Коммутация в машинах постоянного тока.
33. Конструкция и принцип действия генератора постоянного тока независимого возбуждения.
34. Реакция якоря в машине постоянного тока.
35. Характеристики генератора постоянного тока независимого возбуждения.
36. Характеристики генератора постоянного тока параллельного возбуждения.
37. Характеристики генератора постоянного тока последовательного возбуждения.
38. Условия самовозбуждения генераторов постоянного тока.

**Вопросы для проверки умений и навыков:**

1. Поясните принцип действия трансформатора. (УК-1 У-1, )
2. Схема замещения и векторная диаграмма асинхронного двигателя. (УК-1 У-1, )
3. Чем определяется группа соединений трехфазного трансформатора? (УК-1 У-1, )
4. Сколько групп соединений теоретически возможно для трехфазных трансформаторов? Какие группы соединений используют на практике? (УК-1 У-1, )
5. Перечислите условия проведения опыта холостого хода трансформатора и нарисуйте электрическую схему проведения опыта. (УК-1 У-1, )
6. Нарисуйте схему замещения трансформатора в режиме холостого хода и покажите, как рассчитать ее параметры по опытным данным. (УК-1 У-1, )
7. Перечислите условия проведения опыта короткого замыкания и нарисуйте электрическую схему проведения опыта. (УК-1 У-1, )
8. Нарисуйте схему замещения трансформатора в режиме короткого замыкания и покажите, как рассчитать ее параметры по опытным данным. (УК-1 У-1, )
9. Объясните, что называется напряжением короткого замыкания трансформатора. (УК-1 У-1)
10. В чем состоит принцип действия трехфазного АД? (УК-1 У-1, ОПК-16 У-1)
11. Какие виды АД вы знаете? (УК-1 У-1, ОПК-16 У-1)
12. Как влияет изменение напряжения сети на вращающийся момент АД? (УК-1 У-1, ОПК-16 У-1)
13. Как можно определить критическое скольжение АД? (УК-1 У-1, ОПК-16 У-1)
14. Перечислите способы регулирования частоты вращения АД? (УК-1 У-1, ОПК-16 У-1)
15. Как можно изменить число пар полюсов АД? (УК-1 У-1, ОПК-16 У-1)
16. Какой способ регулирования частоты вращения ДПТ позволяет увеличить ее выше номинальной? (ОПК-16 У-1, ПК-2 У-1)
17. Как можно измерить активное сопротивление обмотки статора? (ОПК-16 У-1, ПК-2 У-1)
18. Зачем и как проводят опыты холостого хода и короткого замыкания для АД? (ОПК-16 У-1, ПК-2 У-1)
19. Почему в момент пуска двигателя возникает большой ток? (ОПК-16 У-1, ПК-2 У-1)
20. Для чего служит компенсационная обмотка? (ОПК-16 У-1, ПК-2 У-1)
21. Назовите основные части двигателя постоянного тока и их назначение. (ОПК-16 У-1, ПК-2 У-1)
22. Какие способы регулирования частоты вращения двигателя параллельного возбуждения возможны? (ОПК-16 У-1, ПК-2 У-1)
23. Постройте механическую характеристику двигателя параллельного возбуждения. (ОПК-16 У-1, ПК-2 У-1)
24. Как повлияет на скорость вращения работающего двигателя параллельного возбуждения обрыв в цепи возбуждения? (ОПК-16 У-1, ПК-2 У-1)
25. Назовите основные части синхронного генератора (СГ) и их назначение. (ОПК-16 У-1, ПК-2 У-1)
26. Почему с ростом нагрузки СГ необходимо регулировать ток возбуждения последнего? (ОПК-16 У-1, ПК-2 У-1)

**Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)**

Лабораторные работы №1 - №6 по основным модулям рабочей программы согласно «Методическим указаниям по выполнению Лабораторных работ».  
Контрольные работы №1 -№3 (по вариантам), согласно "Методическим указаниям по выполнению контрольных работ"

**Оценочные материалы (оценочные средства ), используемые для экзамена**

Экзамен предусмотрен в 6 семестре. Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса из установленного перечня по темам, изложенным в данной РПД.

Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой.

**Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)**

- Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: Экзамен в 6 семестре.
- Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости – бально-рейтинговая:
  - посещение занятий = 0,5 балла за одно занятие (всего 18 занятий), итого не более 9 баллов;
  - выполнение практических работ – по 1 баллу, итого не более 18 баллов;
  - выполнение и защита лабораторных работ – работа 1.7 2 балла;
  - выполнение и защита лабораторных работ – работа 1.8 - 1.11 по 4 балла, итого не более - 16 баллов;
  - выполнение контрольных работ - 15 баллов.
  - ИТОГО: не более 60 баллов в семестре .
- Условие допуска к экзамену по дисциплине - наличие не менее 33 баллов семестровой работы.

- Методика расчета оценки на экзамене.

Ответ на экзамене оценивается в 40 баллов: до 30 баллов за ответ на теоретические вопросы и до 10 баллов за ответ на практическое задание. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" (П 239.09-14).

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1 Основная литература</b>				
<b>Обозначение</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Библиотека</b>	<b>Издательство, год</b>
Л 1.1	И.П. Копылов	Электрические машины	ГФ НИТУ «МИСиС»	М.: Высш.шк., 2004. - 607 с.
Л 1.2	В.Л. Встовский	Электрические машины	Университетская Библиотека ONLINE <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363964">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363964</a>	Красноярск. (СФУ) 2013.-464с.: ил. таб.сх.
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
<b>Обозначение</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Библиотека</b>	<b>Издательство, год</b>
Л 2.1	В.М. Игнатович Ш.С. Ройз	Электрические машины и трансформаторы	Университетская Библиотека ONLINE <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442095">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442095</a>	Томск, Томский политехнический университет 2013 182 с.: ил. таб. сх.
Л 2.2	Ж.А. Зарандия Е.А. Печагин Н.П. Моторина	Электрические машины и электропривод в электроэнергетике	Университетская Библиотека ONLINE <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570586">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570586</a>	Тамбов, (ТГТУ) 2018, 113с. таб., граф. сх. ISBN:978-5-8265-1885-2
<b>6.1.3 Методические материалы</b>				
<b>Обозначение</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Библиотека</b>	<b>Издательство, год</b>
Л 3.1	Козырев П.И.	Электрические машины: Методические указания к выполнению Контрольных работ	ГФ НИТУ «МИСиС»	ГФ НИТУ «МИСиС», 2020
Л 3.2	Козырев П.И.	Электрические машины: Методические указания по выполнению лабораторных работ	ГФ НИТУ «МИСиС»	ГФ НИТУ «МИСиС», 2020
Л 3.3	Козырев П.И.	Электрические машины: Методические указания по выполнению практических работ	ГФ НИТУ «МИСиС»	ГФ НИТУ «МИСиС», 2020
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э 1	<a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a>			
Э 2				
<b>6.3. Перечень программного обеспечения</b>				
П 1	Offise Professional Plus 2016			
П 2	WINHOM 10 RUS			



<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	
И 1	
И 2	

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
7.1	<p>Ауд. 110. Лекционная аудитория. Аудитория для проведения лабораторных и практических работ.</p> <p>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лабораторный стенд «Электропривод» – 1 шт.;</li> <li>2. Лабораторный стенд «Электрические машины» – 1 шт.;</li> <li>3. Лабораторный стенд «Электрические аппараты» – 1 шт.;</li> <li>4. Лабораторный стенд «Основы релейной защиты и автоматики» – 1 шт.</li> <li>5. Комплект мультимедийной аппаратуры: <ul style="list-style-type: none"> <li>– системный блок;</li> <li>– мультимедиа-проектор NEC</li> </ul> </li> <li>6. Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест.</li> </ol> <p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization GetGen;</li> <li>– Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc.</li> </ul>

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<p>Учебная работа студентов по изучению дисциплины базируется на аудиторных и внеаудиторных занятиях. Аудиторные занятия состоят из лекций, лабораторных работ и практических занятий, которые проводятся по расписанию. Внеаудиторная (самостоятельная) работа предусматривает изучение теоретических основ дисциплины по учебникам и научно-технической литературе.</p> <p>В программе дисциплины приведено наименование и содержание тем, подлежащих изучению. Темы дисциплины, которые студенты должны изучить самостоятельно, указаны в разделе «Самостоятельная работа».</p> <p>Знания, умения и навыки, приобретенные студентами на лекциях, лабораторных работах, практических занятиях и самостоятельно, преподаватель контролирует на экзамене и при защите лабораторных работ.</p>	