

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  
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	Горно-геологические информационные системы
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>72</u>	Экзамен в 6 семестре
самостоятельная работа	<u>90</u>	
часов на контроль	<u>182</u>	
Семестр(ы) изучения	<u>6</u>	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6		Итого
	УП	РП	
Вид занятий			
Лекции	36	36	36
Практические	18	18	18
Лабораторные работы	18	18	18
Сам. работа	90	90	90
Часы на контроль	18	18	18
Итого:	180	180	180

Год набора 2023

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

Рабочая программа дисциплины  
Электрические машины

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, Горно-геологические информационные системы  
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 2023 г. № 6

Зав. кафедрой ГД

*подпись*

А.А. Казанцев

*И.О. Фамилия*

«08» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО

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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	
2.1.1	Математика	
2.1.3	Физика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
2.2.1	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 1	
2.2.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 2	
2.2.3	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 3	
2.2.4	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 4	
2.2.5	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты.	

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

ОПК-16 Способен участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	
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.
УК-1 Способен осуществлять критический анализ процессов, систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действий	
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.

4.1 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература	Примечание
1	<b>Раздел 1. Трансформаторы.</b>	7	12			
1.1	Назначение, устройство, принцип действия трансформаторов. Холостой ход трансформатора. Работа трансформатора под нагрузкой. <i>/лекция/</i>	7	2	ОПК-16, УК-1 (3-1, 3-1)	Л1.1, Л1.2 Л2.1 Л2.2	
1.2	Уравнение магнитодвижущих сил и токов. Параметры приведенной вторичной обмотки. Схемы замещения и уравнения приведенного трансформатора. Короткое замыкание трансформатора. <i>/лекция/</i>	7	2	ОПК-16, УК-1 (3-1, 3-1)	Л1.1, Л1.2 Л2.1 Л2.2	
1.3	Трехфазные трансформаторы. Схемы и группы соединения обмоток трехфазного трансформатора. Параллельная работа трансформаторов. <i>/лекция/</i>	7	2	ОПК-16, УК-1 (3-1, 3-1)	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
1.4	Исследование однофазного трансформатора в различных режимах работы <i>/лабораторная работа/</i>	7	4	ОПК-16, ПК-2 (Н-1, Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.2	
1.5	Опытное определение групп соединения трехфазного двухобмоточного трансформатора. <i>лабораторная работа/</i>	7	2	ОПК-16, ПК-2 (Н-1, Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.2	
1.6	Схемы основных типов электрических машин. <i>/практика/</i>	7	2	УК-1, ПК-2 (У-2, У-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.3	
1.7	Методика проведения опыта холостого хода трансформатора <i>/практика/</i>	7	2	УК-1, ПК-2 (У-2, У-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.3	
1.8	Расчет параметров однофазного трансформатора. <i>/практика/</i>	7/4	2	УК-1, ПК-2 (У-2, У-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.3	
1.9	Расчет параметров Г - образной схемы замещения трехфазного трансформатора. <i>/практика/</i>	7	2	УК-1, ПК-2 (У-2, У-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.3	
2	<b>Раздел 2. Асинхронные машины</b>	7	21			
2.1	Устройство асинхронных машин. Получение вращающегося магнитного поля. Принцип действия асинхронного двигателя. <i>/лекция/</i>	7	2	ОПК-16, УК-1 (3-1, 3-1)	Л1.1, Л1.2 Л2.1 Л2.2	
2.2	Электродвижущие силы в обмотках статора и ротора асинхронного двигателя. Ток ротора асинхронного двигателя. <i>/лекция/</i>	7	2	ОПК-16, УК-1 (3-1, 3-1)	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
2.3	Магнитодвижущие силы в обмотках статора и ротора асинхронного двигателя. Ток обмоток статора. Схема замещения асинхронного двигателя <i>/лекция/</i>	7	2	ОПК-16, УК-1 (3-1, 3-1)	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
2.4	Энергетическая диаграмма и КПД асинхронного двигателя. Механическая характеристика асинхронного двигателя. <i>/лекция/</i>	7	2	ОПК-16, УК-1 (3-1, 3-1)	Л1.1, Л1.2 Л2.1 Л2.2	

2.5	Пуск асинхронных двигателей. Двигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей: изменением числа полюсов; изменением первичной частоты; изменением активного сопротивления в роторе. <i>/лекция/</i>	7	2	ОПК-16, УК-1 (3-1, 3-1)	Л1.1, Л1.2 Л2.1 Л2.2	
2.6	Асинхронная машина в режиме генератора и электромагнитного тормоза. Однофазные асинхронные двигатели. <i>/лекция/</i>	7	1	ОПК-16, УК-1 (3-1, 3-1)	Л1.1, Л1.2 Л2.1 Л2.2	
2.7	Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором в двигательном режиме работы. <i>/лабораторная работа/</i>	7	3	ОПК-16, ПК-2 (Н-1, Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.2	
2.8	Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором в тормозных режимах работы. <i>/лабораторная работа/</i>	7	4	ОПК-16, ПК-2 (Н-1, Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.2	
2.9	Исследование характеристик асинхронного двигателя при частотном управлении. <i>/лабораторная работа/</i>	7	4	ОПК-16, ПК-2 (Н-1, Н-3)	Л2.1 Л2.2 Л3.3	
2.10	Методы получения вращающего поля в электрических машинах. <i>/практика/</i>	7	2	УК-1, ПК-2 (У-2, У-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.3	
2.9	Расчет механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором. <i>/практика/</i>	7	3	УК-1, ПК-2 (У-2, У-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
2.10	Расчет пусковых сопротивлений для асинхронных двигателей с фазным ротором. <i>/практика/</i>	7	4	УК-1, ПК-2 (У-2, У-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.3	
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Машины постоянного тока</b>		<b>44</b>			
3.1	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>	8	2	ОПК-16, УК-1 (3-1, 3-1)	Л1.1, Л1.2 Л2.1 Л2.2	
3.2	Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения. Свойства и характеристики генераторов независимого возбуждения. Свойства и характеристики генераторов параллельного возбуждения. Свойства и характеристики смешанного возбуждения. <i>/лекция/</i>	8	2	ОПК-16, УК-1 (3-1, 3-1)	Л1.1, Л1.2 Л2.1 Л2.2	
3.3	Классификация и принцип действия двигателей постоянного тока. Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока. <i>/лекция/</i>	8	2	ОПК-16, УК-1 (3-1, 3-1)	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
3.4	Пуск двигателей постоянного тока. Тормозные режимы работы двигателей: генераторный (режим рекуперативного торможения), режим динамического торможения, режим противовключения.	8	2	ОПК-16, УК-1 (3-1, 3-1)	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	

	/лекция/					
3.5	Способы регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока. /лекция/	8	2	ОПК-16, УК-1 (3-1, 3-1)	Л1.1, Л1.2 Л2.1 Л2.2	
3.6	Исследование характеристик генератора постоянного тока независимого и параллельного возбуждения /лабораторная работа/	8	4	ОПК-16, ПК-2 (Н-1, Н-1)		
3.7	Исследование скоростных и механических характеристик двигателя постоянного тока (ДПТ) независимого возбуждения в двигательном режиме работы. /лабораторная работа/	84	4	ОПК-16, ПК-2 (Н-1, Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.2	
3.8	Исследование скоростных и механических характеристик двигателя постоянного тока (ДПТ) независимого возбуждения в различных тормозных режимах работы. /лабораторная работа/	8	4	ОПК-16, ПК-2 (Н-1, Н-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.2	
3.9	Исследование регулировочных свойств электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения в системе "Генератор - двигатель" /лабораторная работа/	8	3	ОПК-16, ПК-2 (Н-1, Н-1)		
3.10	Исследование схемы управления пуска электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения /лабораторная работа/	8	2	ОПК-16, ПК-2 (Н-1, Н-1)		
3.11	Расчет естественной механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения в двигательном режиме (Контрольная работа № 1) /практика/	8	4	УК-1, ПК-2 (У-2, У-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
3.12	Расчет пусковых реостатных характеристик двигателей постоянного тока независимого возбуждения и определения пусковых сопротивлений (Контрольная работа №2) /практика/	8	4	УК-1, ПК-2 (У-2, У-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
3.13	Расчет и построение механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения при рекуперативном торможении (Контрольная работа №3) /практика/	8	4	УК-1, ПК-2 (У-2, У-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
3.14	Расчет и построение механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения при динамическом торможении /практика/	8	2	УК-1, ПК-2 (У-2, У-1)	Л2.1 Л2.2 Л3.1	
3.15	Расчет характеристик двигателей постоянного тока последовательного возбуждения. /практика/	8	3	УК-1, ПК-2 (У-2, У-1)		
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Синхронные машины</b>		<b>7</b>			
4.1	Синхронные машины. Устройство, принцип действия, система возбуждения. Принцип действия синхронного генератора и двигателя. /лекция/	8	2	ОПК-16, УК-1 (3-1, 3-1)	Л1.1, Л1.2 Л2.1 Л2.2	
4.2	Электромагнитная мощность и электромагнитный момент синхронной				Л1.1,	

	машины. Угловая характеристика синхронной машины. Параллельная работа синхронной машины. <i>/лекция/</i>	8	2	ОПК-16, УК-1 (3-1, 3-1)	Л1.2 Л2.1 Л2.2	
4.3	Принцип работы и пуск синхронного двигателя. U-образные характеристики. Рабочие характеристики синхронного двигателя. Назначение и принцип работы синхронных компенсаторов. <i>/лекция/</i>	8	3	ОПК-16, УК-1 (3-1, 3-1)	Л1.1, Л1.2 Л2.1 Л2.2	
<b>5</b>	<b>Самостоятельная работа студента</b>		<b>90</b>			
5.1	Подготовка к защите лабораторных и практических работ раздела 1.	6	10	УК-1, ПК-2 (У-2, У-1)	Л2.1, Л2.2 Л3.2	
5.2	Подготовка к защите лабораторных и практических работ раздела 2.	6	10	УК-1, ПК-2 (У-2, У-1)	Л2.1, Л2.2 Л3.2	
5.3	Подготовка к защите лабораторных и практических работ раздела 3.	6	10	УК-1, ПК-2 (У-2, У-1)	Л2.1, Л2.2 Л3.2	
5.4	Подготовка к выполнению и защите контрольной работы №1	6	20	УК-1, ПК-2 (У-2, У-1)	Л2.1, Л2.2 Л3.2	
5.5	Подготовка к выполнению и защите контрольной работы №2	6	20	УК-1, ПК-2 (У-2, У-1)	Л2.1, Л2.2, Л3.2,	
5.6	Подготовка к выполнению и защите контрольной работы №3	6	20	УК-1, ПК-2 (У-2, У-1)	Л2.1, Л2.2 Л3.2	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к текущей и промежуточной аттестации (материалы для оценки знаний ОПК-16 3-1, УК-1 3-1, ПК-2 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. Чем определяется группа соединений трехфазного трансформатора? (ОПК-16 У-1, Н-1)
2. Сколько групп соединений теоретически возможно для трехфазных трансформаторов? Какие группы соединений используются на практике? (ОПК-16 У-1, Н-1)
3. Перечислите условия проведения опыта холостого хода трансформатора и нарисуйте электрическую схему проведения опыта. (ОПК-16 У-1, Н-1; ПК-2 У-1, Н-1)
4. Нарисуйте схему замещения трансформатора в режиме холостого хода и покажите, как рассчитать ее параметры по опытным данным. (ОПК-16 У-1, Н-1; ПК-2 У-1, Н-1)
5. Перечислите условия проведения опыта короткого замыкания и нарисуйте электрическую схему проведения опыта. (ОПК-16 У-1, Н-1; ПК-2 У-1, Н-1)
6. Нарисуйте схему замещения трансформатора в режиме короткого замыкания и покажите, как рассчитать ее параметры по опытным данным. (ОПК-16 У-1, Н-1; ПК-2 У-1, Н-1)
7. Что называется напряжением короткого замыкания трансформатора? (ОПК-16 У-1)
8. Какие условия включения на параллельную работу трансформаторов можно строго не соблюдать? (ОПК-16 У-1)
9. В чем состоит принцип действия трехфазного АД? (ОПК-16 У-1)
10. Какие виды АД вы знаете? (ОПК-16 У-1)
11. Как влияет изменение напряжения сети на вращающийся момент АД? (ОПК-16 У-1)
12. Как можно определить критическое скольжение АД? (ОПК-16 У-1, Н-1; ПК-2 У-1, Н-1)
14. Какой способ регулирования частоты вращения ДПТ позволяет увеличить ее выше номинальной (ОПК-16 У-1, Н-1; ПК-2 У-1, Н-1)
15. Как можно измерить активное сопротивление обмотки статора? (ОПК-16 У-1, Н-1; ПК-2 У-1, Н-1)
16. В чем заключается принцип обратимости электрической машины? (ОПК-16 У-1)
17. Как можно регулировать напряжение на зажимах генератора? (ОПК-16 У-1, Н-1)
18. Что такое реакция якоря и как она влияет на работу генератора (ОПК-16 У-1, Н-1)
19. Почему в момент пуска двигателя возникает большой ток? (ОПК-16 У-1, Н-1)
20. Какие способы регулирования частоты вращения двигателя смешанного возбуждения возможны? (ОПК-16 У-1, Н-1)
21. Для чего служит компенсационная обмотка? (ОПК-16 У-1)
22. Какие способы регулирования частоты вращения двигателя последовательного возбуждения возможны? (ОПК-16 У-1, Н-1)
23. Как повлияет на скорость вращения работающего двигателя последовательного возбуждения обрыв в цепи возбуждения? (ОПК-16 У-1, Н-1)
24. Какие способы регулирования частоты вращения двигателя параллельного возбуждения возможны? (ОПК-16 У-1, Н-1)
25. Постройте механическую характеристику двигателя параллельного возбуждения. (УК-2 У-1, Н-1; ПК-2 У-1, Н-1)
26. Как повлияет на скорость вращения работающего двигателя параллельного возбуждения обрыв в цепи возбуждения? (ОПК-16 У-1, Н-1)

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

1. Контрольная работа № 1 "Расчет пусковых реостатных характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения и определение пусковых сопротивлений"
2. Контрольная работа № 3 "Расчет и построение механических характеристик асинхронного двигателя"
3. Расчет и построение нагрузочных диаграмм и тахограмм электропривода
4. Лабораторные работы по основным модулям рабочей программы согласно «Методическим указаниям по выполнению Лабораторных работ».

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

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 в семестре – балльно-рейтинговая:

<ul style="list-style-type: none"> <li>- посещение занятий = 0,5 балла за одно занятие (всего 26 занятий), итого не более 13 баллов;</li> <li>- выполнение практических работ – по 3 баллу, итого не более 26 баллов;</li> <li>- выполнение и защита лабораторных работ – работы 1.4, 1.5, 2.7 по 3 балла, итого не более 9 баллов;</li> <li>- выполнение и защита лабораторных работ – работы 2.8, 2.9 по 6 баллов, итого не более 12 баллов;</li> <li>- ИТОГО: не более 60 баллов в 6 семестре .</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Условие допуска к экзамену по дисциплине – наличие не менее 33 баллов семестровой работы.</li> <li>• Методика расчета оценки на экзамене.</li> </ul> <p>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)..</p>
---

<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>
Л2.1	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.
Л2.2	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	ГФ НИТУ «МИСиС»	ГФ НИТУ «МИСиС», 2020

		указания по выполнению практических работ		
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э 1	www.goole.ru			
Э 2				
<b>6.3. Перечень программного обеспечения</b>				
П 1	Offise Professional Plus 2016			
П 2	WINHOM 10 RUS			
П 3				
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				

<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>	