

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 «28» июня 2024 г.  
протокол № 6

## Рабочая программа дисциплины

# Электрические машины и электропривод

|                        |   |
|------------------------|---|
| Закрепленная кафедра   | <b><u>Кафедра горного дела</u></b>        |
| Направление подготовки | 21.05.04 Горное дело                      |
| Специализация          | Обогащение полезных ископаемых            |
| 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> |
| в том числе:            |            |
| аудиторные занятия      | <u>54</u>  |
| самостоятельная работа  | <u>108</u> |
| часов на контроль       | <u>18</u>  |
| Семестр(ы) изучения     | <u>6</u>   |

Формы контроля в семестре:

Экзамен в 6 семестре

### 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 2024 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 2024 года набора:  
21.05.04 Горное дело, Обогащение полезных ископаемых, утвержденного Ученым советом НИТУ «МИСИС» 28.06.2024 г., протокол № 6.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

горного дела  
*наименование кафедры*

Протокол от «12» июня 2024г. № 13

Зав. кафедрой ГД

подпись

А.А. Казанцев

*И.О. Фамилия*

«13» июня 2024 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   |
|--------------------------------------|---|
| 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, выработать 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.<br><i>/лекция/</i> | 6        | 2                | ПК-2 (З-1, У.1) | Л1.1,<br>Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2   |            |
| 1.2                       | Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока. Способы регулирования частоты вращения двигателей постоянного тока.<br><i>/лекция/</i>   | 6        | 2                | ПК-2 (З-1, У.1) | Л1.1,<br>Л1.2,<br>Л2.1,<br>Л2.2 |            |
| 1.3                       | Пуск двигателей постоянного тока. Тормозные режимы работы двигателей: генераторный (режим рекуперативного торможения), режим динамического торможения, режим противовключения.<br><i>/лекция/</i>                     | 6        | 2                | ПК-2 (З-1, У.1) | Л1.1,<br>Л1.2,<br>Л2.1,<br>Л2.2 |            |
| 1.4                       | Исследование скоростных и механических характеристик двигателя постоянного тока (ДПТ) независимого возбуждения в двигательном режиме работы.<br><i>/лабораторная работа/</i>  | 6        | 2                | ПК-2 (Н-1)      | Л2.1<br>Л2.2<br>Л.3.2           |            |
| 1.5                       | Исследование скоростных и механических характеристик двигателя постоянного тока (ДПТ) независимого возбуждения в различных режимах работы.<br><i>/лабораторная работа/</i>  | 6        | 4                | ПК-2 (Н-1)      | Л2.1<br>Л2.2<br>Л3.2            |            |
| 1.6                       | Расчет естественной механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения<br><i>/практика/</i>  | 6        | 2                | ОПК-16 (У1,Н-1) | Л2.1<br>Л2.2<br>Л.3.1           |            |
| 1.7                       | Расчет пусковых реостатных характеристик двигателей постоянного тока независимого возбуждения и определения пусковых сопротивлений.<br><i>/практика/</i>  | 6        | 2                | ОПК-16 (У1,Н-1) | Л2.1<br>Л2.2<br>Л.3.1           |            |
| 1.8                       | Расчет и построение механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения при рекуперативном  | 6        | 2                | ОПК-16 (У1,Н-1) | Л2.1<br>Л2.2<br>Л.3.1           |            |

|          |   |          |           |                             |                               |  |
|----------|---|----------|-----------|-----------------------------|-------------------------------|--|
|          | торможении<br><b>/практика/</b>   |          |           |                             |                               |  |
| 1.9      | Расчет и построение механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения при динамическом торможении<br><b>/практика/</b>  | 6        | 2         | ОПК-16<br>(У1,Н-1)          | Л2.1<br>Л2.2<br>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.<br><b>/лекция/</b>   | 6        | 2         | УК-1 (3-1),<br>ОПК-16 (3-1) | Л1.1,<br>Л1.2<br>Л2.1<br>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.<br><b>/лекция/</b> | 6        | 2         | УК-1 (3-1),<br>ОПК-16 (3-1) | Л1.1,<br>Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2 |  |
| 2.3      | Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором в двигательном режиме работы.<br><b>/лабораторная работа/</b>   | 6        | 2         | УК-1 (Н-1),<br>ОПК-16 (Н-1) | Л2.1<br>Л2.2<br>Л3.2          |  |
| 2.4      | Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором в тормозных режимах работы.<br><b>/лабораторная работа/</b>   | 6        | 4         | УК-1 (Н-1),<br>ОПК-16 (Н-1) | Л2.1<br>Л2.2<br>Л3.2          |  |
| 2.5      | Расчет механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором.<br><b>/практика/</b>   | 6        | 2         | УК -1 (3-1, У-1)            | Л2.1<br>Л2.2<br>Л3.1          |  |
| 2.6      | Расчет пусковых сопротивлений для асинхронных двигателей с фазным ротором.<br><b>/практика/</b>   | 6        | 2         | УК -1 (3-1, У-1)            | Л2.1<br>Л2.2<br>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. У-образные характеристики. Назначение и принцип работы синхронных компенсаторов.   | 6        | 4         | ПК-2 (3-1, У.1)             | Л1.1,<br>Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2 |  |

|          |   |            |            |  |                               |  |
|----------|---|------------|------------|--|-------------------------------|--|
|          | <i>/лекция/</i>   |            |            |  |                               |  |
| <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.<br><i>/лекция/</i> | 6          | 2          | ПК-2 (3-1, У.1)<br>УК-1 (3-1),<br>ОПК-16 (3-1) | Л1.1,<br>Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2 |  |
| 4.2      | Исследование регулировочных свойств электропривода в системе генератор постоянного тока электродвигатель постоянного тока независимого возбуждения «Г – Д».<br><i>/лабораторная работа/</i>   | 6          | 2          | ОПК-16 (У1,<br>Н-1)                            | Л2.1<br>Л2.2<br>Л3.2          |  |
| 4.3      | Расчет и построение нагрузочных диаграмм и тахограмм электропривода.<br><i>/практика/</i>   | 6          | 2          | ОПК-16 (У1,<br>Н-1)                            | Л2.1<br>Л2.2<br>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.<br><i>/лекция/</i>   | 6          | 2          | УК-1 (3-1),<br>ОПК-16 (3-1)                    | Л1.1,<br>Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2 |  |
| 5.2      | Схемы замещения и уравнения приведенного трансформатора. Трехфазные трансформаторы. Схемы и группы соединения обмоток трехфазного трансформатора.<br><i>/лекция/</i>  | 6          | 2          | УК-1 (3-1),<br>ОПК-16 (3-1)                    | Л1.1,<br>Л1.2<br>Л2.1<br>Л2.2 |  |
| 5.3      | Исследование однофазного трансформатора в различных режимах работы<br><i>/лабораторная работа/</i>  | 6          | 4          | УК-1 (Н-1),<br>ОПК-16 (Н-1)                    | Л2.1<br>Л2.2<br>Л3.2          |  |
| 5.4      | Расчет параметров однофазного трансформатора.<br><i>/практика/</i>  | 6          | 2          | УК -1 (3-1, У-1)                               | Л2.1<br>Л2.2<br>Л3.1          |  |
| 5.5      | Расчет параметров Г -образной схемы замещения трехфазного трансформатора.<br><i>/практика/</i>  | 6          | 2          | УК -1 (3-1, У-1)                               | Л2.1<br>Л2.2<br>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),<br>ОПК-16 (Н-1)                    | Л2.1,<br>Л2.2<br>Л3.2   |  |
| 6.2 | Подготовка к защите лабораторных и практических работ раздела 2  | 6 | 15 | УК-1 (Н-1),<br>ОПК-18 (Н-1)                    | Л2.1,<br>Л2.2<br>Л3.2   |  |
| 6.3 | Подготовка к защите лабораторных и практических работ раздела 4  | 6 | 15 | ОПК-16 (У1,<br>Н-1)                            | Л2.1,<br>Л2.2,<br>Л3.2, |  |
| 6.4 | Подготовка к защите лабораторных и практических работ раздела 5  | 6 | 18 | ПК-2 (3-1, У.1)<br>УК-1 (3-1),<br>ОПК-16 (3-1) | Л2.1,<br>Л2.2<br>Л3.2   |  |
| 6.5 | Выполнение и защита контрольных работ (№1 - №3)                  | 6 | 60 | ОПК-16<br>(У1,Н-1)                             | Л2.1,<br>Л2.2<br>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 используются 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-18 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., 2014. - 607 с.   |
| Л 1.2   | В.Л. Встовский                                   | Электрические машины  | Университетская Библиотека ONLINE<br><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<br>Ш.С. Ройз                      | Электрические машины и трансформаторы   | Университетская Библиотека ONLINE<br><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<br>Е.А. Печагин<br>Н.П. Моторина   | Электрические машины и электропривод в электроэнергетике                        | Университетская Библиотека ONLINE<br><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:<br>Методические указания к выполнению Контрольных работ   | ГФ НИТУ «МИСИС»  | ГФ НИТУ «МИСИС», 2020  |
| Л 3.2   | Козырев П.И.                                     | Электрические машины:<br>Методические указания по выполнению лабораторных работ | ГФ НИТУ «МИСИС»  | ГФ НИТУ «МИСИС», 2020  |
| Л 3.3   | Козырев П.И.                                     | Электрические машины:<br>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   |  |   |  |  |

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ  
(МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)**

|     |  |
|-----|--|
| 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></ol> <p>5. Комплект мультимедийной аппаратуры:<br/>– системный блок;<br/>– мультимедиа-проектор NEC</p> <p>6. Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест.</p> <p>Программное обеспечение:<br/>– WINHOME 10 RUS OLP NL Acdmc Legalization GetGen;<br/>– Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc.</p> |
|-----|--|

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

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.

В программе дисциплины приведено наименование и содержание тем, подлежащих изучению. Темы дисциплины, которые студенты должны изучить самостоятельно, указаны в разделе «Самостоятельная работа».

Знания, умения и навыки, приобретенные студентами на лекциях, лабораторных работах, практических занятиях и самостоятельно, преподаватель контролирует на экзамене и при защите лабораторных работ.