

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЖАТС РОАТ
Заведующий кафедрой ЖАТС РОАТ



А.В. Горелик

22 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

29 мая 2018 г.



Кафедра «Электрификация и электроснабжение»

Авторы Бугреев Виктор Алексеевич, д.т.н., профессор
Новиков Евгений Владимирович, к.т.н., доцент
Чехов Антон Павлович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Электрические машины

| | |
|--------------------------|---|
| Специальность: | 23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов |
| Специализация: | Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта |
| Квалификация выпускника: | Инженер путей сообщения |
| Форма обучения: | заочная |
| Год начала подготовки | 2018 |

| | |
|---|---|
| Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов | Одобрено на заседании кафедры Протокол № 9 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  В.А. Бугреев |
|---|---|

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 167365
Подписал: Заведующий кафедрой Бугреев Виктор Алексеевич
Дата: 15.05.2018

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Электрические машины» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по специальности «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о устройстве, теории работы и характеристиках электрических машин и трансформаторов, конструкции, параметрах и типах электрических машин различного назначения, о направлениях совершенствования конструкции, технологии производства, а также эксплуатации и ремонта электрических машин и трансформаторов;
- умений с учетом характеристик, параметров и условий работы электрических машин и трансформаторов, применять и эксплуатировать их в системах обеспечения движения поездов, в электроприводах оборудования предприятий железнодорожного транспорта и промышленности;
- навыков экспериментального определения характеристик электрических машин и трансформаторов, расчета двигателей и трансформаторов, выбора типа и мощности трансформаторов и двигателей для устройства обеспечения движения поездов и оборудования предприятий железнодорожного транспорта (депо, ремонтных заводов и других).

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Электрические машины" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Механика:

Знания:

Умения:

Навыки:

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

| № п/п | Код и название компетенции | Ожидаемые результаты |
|-------|--|---|
| 1 | ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; | Знать и понимать: [укажите, что должен знать выпускник в соответствии с данной компетенцией в результате освоения дисциплины] Уметь: [укажите, что должен уметь выпускник в соответствии с данной компетенцией в результате освоения дисциплины] Владеть: [укажите, какими навыками должен владеть выпускник в соответствии с данной компетенцией в результате освоения дисциплины] |
| 2 | ОПК-10 способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации. | Знать и понимать: [укажите, что должен знать выпускник в соответствии с данной компетенцией в результате освоения дисциплины] Уметь: [укажите, что должен уметь выпускник в соответствии с данной компетенцией в результате освоения дисциплины] Владеть: [укажите, какими навыками должен владеть выпускник в соответствии с данной компетенцией в результате освоения дисциплины] |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Количество часов | |
|--|-------------------------|-----------|
| | Всего по учебному плану | Семестр 3 |
| Контактная работа | 29 | 29,35 |
| Аудиторные занятия (всего): | 29 | 29 |
| В том числе: | | |
| лекции (Л) | 12 | 12 |
| практические (ПЗ) и семинарские (С) | 8 | 8 |
| лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП) | 8 | 8 |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 1 | 1 |
| Самостоятельная работа (всего) | 214 | 214 |
| Экзамен (при наличии) | 9 | 9 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 252 | 252 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 7.0 | 7.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | КР (1) | КР (1) |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | Экзамен | Экзамен |

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|-----------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/Т П | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 3 | <p>Раздел 1</p> <p>Раздел 1. Общие вопросы теории электрических машин</p> <p>1.1. Классификация электрических машин, основные конструктивные исполнения. Принцип действия электрических машин. Электромеханическое преобразование энергии.</p> <p>1.2. Магнитное поле электрических машин. Расчет магнитной цепи явнополюсных и неявнополюсных электрических машин.</p> <p>1.3. Потери энергии в электрических машинах. Коэффициент полезного действия электрических машин и зависимость его от нагрузки.</p> <p>1.4. Нагревание и охлаждение электрических машин. Стандартные номинальные режимы работы. Номинальные технические данные электрических машин.</p> | 1/0 | | | | 34 | 35/0 | Прохождение электронного тестирования, выполнение курсовой работы |
| 2 | 3 | <p>Раздел 2</p> <p>Раздел 2. Электрические машины постоянного тока</p> <p>2.1. Принцип действия и устройство машин постоянного тока.</p> | 2/0 | | 4/0 | | 34 | 40/0 | Прохождение электронного тестирования, практические занятия, выполнение курсовой работы |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Всего | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|-----------|-----|----|---|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/Т П | КСР | СР | 0 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| | | <p>Достоинства и недостатки и области их применения.</p> <p>Назначение и свойства коллектора машины постоянного тока, как универсального механического преобразователя тока.</p> <p>2.2. Реакция якоря машины постоянного тока: искажение кривой распределения магнитной индукции при нагрузке, уменьшение магнитного потока и ЭДС из-за насыщения отдельных участков магнитной цепи.</p> <p>2.3. Основные электромагнитные соотношения в машинах постоянного тока: электродвижущая сила обмотки якоря, электромагнитный момент.</p> <p>2.4. Якорные обмотки машин постоянного тока: устройство, принцип образования, основные расчетные соотношения.</p> <p>2.5. Коммутация в машинах постоянного тока: сущность процесса коммутации, природа щеточного контакта. Общая характеристика причин искрения под щетками. Оценка степени искрения и настройка дополнительных полюсов.</p> <p>2.6. Характеристики генераторов с независимым, параллельным, последовательным и</p> | | | | | | | | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|-----|-----------|-----|----|-------|--|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/Т П | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | <p>смешанным возбуждением. Процесс и условия самовозбуждения генераторов постоянного тока.</p> <p>2.7. Электромеханические (токовые и механические) характеристики электродвигателей постоянного тока с параллельным возбуждением и их расчет.</p> <p>Электромеханические (токовые и механические) характеристики электродвигателей постоянного тока с последовательным возбуждением и их расчет.</p> <p>2.8. Управление двигателями постоянного тока: пуск в ход и изменение направления вращения (реверсирование) двигателей. Торможение электродвигателей постоянного тока. Виды электрического торможения и их характерные особенности. Способы регулирования угловой скорости двигателей постоянного тока, их сравнительная оценка.</p> | | | | | | | |
| 3 | 3 | <p>Раздел 3</p> <p>Раздел 3. Трансформаторы</p> <p>3.1. Назначение, принцип действия и устройство трансформаторов.</p> | 2/0 | 4/4 | | | 30 | 36/4 | <p>Прохождение электронного тестирования, выполнение и защита лабораторной работы,</p> |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Всего | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|----|-----------|-----|----|---|----------------------------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/Т П | КСР | СР | 0 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| | | <p>Классификация трансформаторов по назначению, числу фаз, способу охлаждения. Номинальные величины.</p> <p>3.2. Теория рабочего процесса трансформатора, уравнение магнитодвижущих сил, уравнение электрического состояния.</p> <p>3.3. Приведение параметров вторичной обмотки трансформатора к числу витков первичной. Векторная диаграмма и Т-образная схема замещения трансформатора.</p> <p>3.4. Упрощенная схема замещения и соответствующая ей векторная диаграмма. Напряжение короткого замыкания. Внешняя характеристика трансформатора.</p> <p>3.5. Активные сопротивления и индуктивные сопротивления рассеяния трансформаторов, и их расчет. Активная и реактивная составляющие напряжения короткого замыкания трансформатора.</p> <p>3.6. Определение параметров схемы замещения трансформатора из опытов холостого хода и короткого замыкания.</p> <p>3.7. Потери мощности в трансформаторе, коэффициент</p> | | | | | | | выполнение курсовой работы | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|-----------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/Т П | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | <p>полезного действия и его зависимость от тока нагрузки .</p> <p>3.8. Магнитные системы трехфазных трансформаторов, их особенности и области применения. Схемы и группы соединения трехфазных трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов: условия включения, распределение нагрузки.</p> <p>3.9. Регулирование напряжения трансформаторов: способы регулирования, способы переключения ответвлений.</p> <p>3.10. Автотрансформаторы и области их применения.</p> <p>3.11. Измерительные трансформаторы: назначение, схемы включения, особенности эксплуатации. Специальные типы трансформаторов: сварочные трансформаторы, преобразовательные трансформаторы.</p> | | | | | | | |
| 4 | 3 | <p>Раздел 4</p> <p>Раздел 4. Вопросы теории электрических машин переменного тока</p> <p>4.1. Основные типы электрических машин переменного тока, конструктивные схемы, устройство и принцип действия. Вращающееся магнитное поле многофазной</p> | 2/0 | | | | 30 | 32/0 | Прохождение электронного тестирования |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|---|---|-----|-----------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/Т П | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | обмотки переменного тока: принцип образования, основные свойства . 4.2. Основные принципы выполнения многофазных обмоток переменного тока. Схемы обмоток. Магнитодвижущие силы обмоток переменного тока. | | | | | | | |
| 5 | 3 | Раздел 5 Раздел 5. Асинхронные машины 5.1. Устройство, принцип действия, классификация асинхронных машин, области применения. Теория рабочего процесса асинхронной машины: уравнения магнитодвижущих сил, уравнения электрического состояния обмоток статора и ротора, составленные на основе второго закона Кирхгофа . 5.2. Приведение рабочего процесса асинхронной машины к рабочему процессу трансформатора, Т – образная схема замещения, векторная диаграмма. Расчет токов статора и ротора асинхронного двигателя по Т – образной схеме замещения. Зависимость токов от скольжения. 5.3. Расчет механической мощности, полезной и подведенной мощности асинхронного | 2/0 | 4/4 | | | 30 | 36/4 | , Прохождение электронного тестирования, выполнение и защита лабораторной работы, выполнение курсовой работы |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|-----------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/Т П | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | <p>двигателя.</p> <p>Коэффициент полезного действия асинхронного двигателя.</p> <p>Зависимость электромагнитного момента от скольжения, напряжения питающей сети, сопротивления цепи обмотки ротора.</p> <p>5.4. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Влияние вытеснения тока в обмотке ротора и насыщения магнитной цепи на величину пускового момента.</p> <p>5.5. Рабочие характеристики асинхронного двигателя и расчет их по Т – образной схеме замещения.</p> <p>5.6. Пуск асинхронных двигателей: общая характеристика процесса пуска, способы пуска короткозамкнутых двигателей, пуск двигателей с фазным ротором, асинхронные короткозамкнутые двигатели с улучшенными пусковыми свойствами.</p> <p>5.7. Регулирование угловой скорости асинхронных двигателей, общая характеристика и сравнение способов регулирования.</p> <p>Частотное управление асинхронными двигателями: особенности</p> | | | | | | | |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|-----------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/Т П | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | частотного управления, законы одновременного регулирования частоты и напряжения питания, способы реализации. Электрическое торможение асинхронного двигателя. 5.8. Однофазный асинхронный двигатель: принцип действия, характеристики, способы пуска. | | | | | | | |
| 6 | 3 | Раздел 6 Раздел 6. Синхронные машины 6.1. Принцип действия и устройство синхронных машин. Конструкция явнополюсных и неявнополюсных синхронных машин. 6.2. Работа синхронного генератора при холостом ходе и при нагрузке. Реакция якоря в неявнополюсной машине. Векторная диаграмма неявнополюсного синхронного генератора при симметричной смешанной нагрузке. 6.3. Теория рабочего процесса явнополюсной синхронной машины: метод двух реакций, разложение МДС якоря на продольную и поперечную составляющие, приведение МДС и токов к условиям возбуждения. 6.4. Характеристики | 2/0 | | | | 30 | 32/0 | , Прохождение электронного тестирования |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
|-------|---------|--|---|----|-----------|-----|----|-------|---|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/Т П | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | <p>синхронных генераторов при автономной работе, а именно, характеристика холостого хода, установившегося короткого замыкания, внешняя, регулировочная.</p> <p>6.5. Параллельная работа синхронных генераторов: способы включения на параллельную работу с сетью, регулирование активной и реактивной нагрузки при параллельной работе.</p> <p>6.6. Электромагнитный момент синхронной машины. Угловая характеристика синхронной машины при параллельной работе с сетью большой мощности. Статическая устойчивость синхронных машин.</p> <p>6.7. Синхронный двигатель: векторные диаграммы, рабочие характеристики, способы пуска.</p> | | | | | | | |
| 7 | 3 | <p>Раздел 7 Раздел 7. Основы электропривода</p> <p>7.1. Основные понятия электропривода. Структурная схема электропривода. Механические характеристики производственных механизмов.</p> <p>7.2. Уравнение движения электропривода. Классификация режимов работы</p> | 1/0 | | 4/0 | | 25 | 30/0 | Прохождение электронного тестирования, практические занятия |

| № п/п | Семестр | Тема (раздел) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме | | | | | | Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации |
|----------|---------|--|---|-----|-----------|-----|-----|-------|--|
| | | | Л | ЛР | ПЗ/Т П | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | | электроприводов. Выбор мощности и типа двигателей с учетом их режима работы. | | | | | | | |
| 8 | 3 | Раздел 8 Допуск к экзамену | | | | 0/0 | 1 | 1/0 | , Защита курсовой работы |
| 9 | 3 | Раздел 9 Допуск к экзамену | | | | 1/0 | | 1/0 | , Электронный тест КСР |
| 10 | 3 | Экзамен | | | | | | 9/0 | Экзамен |
| 11 | 3 | Тема 13 Курсовая работа | | | | | | 0/0 | КР |
| 12 | | Раздел 10 Допуск к экзамену | | | | | | | , Защита лабораторных работ |
| 13 | | Экзамен | | | | | | | , Экзамен |
| 14 | | Всего: | 12/0 | 8/8 | 8/0 | 1/0 | 214 | 252/8 | |

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 3 | Раздел 2. Электрические машины постоянного тока | Исследование двигателя постоянного тока независимого возбуждения | 4 / 0 |
| 2 | 3 | Раздел 7. Основы электропривода | Исследование фазорегулятора | 4 / 0 |
| ВСЕГО: | | | | 8/0 |

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 8 ак. ч.

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|----------------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 3 | Раздел 3. Трансформаторы | Исследование однофазного трансформатора Универсальный лабораторный стенд НТЦ 23.100 "Электрические машины" | 4 / 4 |
| 2 | 3 | Раздел 5. Асинхронные машины | Исследование трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором/ Исследование трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором и частотным управлением Универсальный лабораторный стенд НТЦ 23.100 "Электрические машины" | 4 / 4 |
| ВСЕГО: | | | | 8/8 |

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

На 3 курсе студентам требуется выполнить курсовую работу «Расчет малоомощного трансформатора с воздушным охлаждением» по заданию в соответствии с методическими указаниями [3].

Курсовая работа должна быть оформлена в виде расчетной записки, выполненной на листах бумаги формата А4, сброшюрованной и снабженной титульным листом. Эскизы, графики и диаграммы выполняются на миллиметровой бумаге также формата А4.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной специальности для реализации компетентного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентами в учебном процессе по усмотрению преподавателя могут быть использованы активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. Основной формой аудиторных занятий являются классические лекции с применением мультимедийных технологий для демонстрации наглядного материала. Лабораторные занятия проводятся в лаборатории "Электрические машины" на лабораторных стендах НТЦ-23.100. Студенты, выполнившие лабораторные работы, защищают их по тестам, приведенным в ФОС дисциплины. Защита курсовой работы и экзамен проводятся во вопросам, приведенным в ФОС дисциплины. Контроль самостоятельной работы студентов проводится по тестам КСР с использованием СДО КОСМОС.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы | Всего часов |
|--------|------------|---|---|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 3 | Раздел 1. Общие вопросы теории электрических машин | Самостоятельное изучение отдельных тем разделов учебной дисциплины. [1] стр.5-54 [6] стр.3-32Подготовка к электронному тестированию. | 34 |
| 2 | 3 | Раздел 2. Электрические машины постоянного тока | Работа с технической и справочной литературой, базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами. Работа на ПЗ. [1] стр.376-454 [6] стр.10-51Подготовка к электронному тестированию. | 34 |
| 3 | 3 | Раздел 3. Трансформаторы | Выполнение курсовой работы. [1] стр.55-163 [6] стр.52-65Подготовка к электронному тестированию. | 30 |
| 4 | 3 | Раздел 4. Вопросы теории электрических машин переменного тока | Самостоятельное изучение отдельных тем разделов учебной дисциплины. Работа с технической и справочной литературой, базами данных, информационно-справочными и поисковыми. Выполнение лабораторной работы. [1] стр.5-54 [6] стр.3-18 Подготовка к электронному тестированию. | 30 |
| 5 | 3 | Раздел 5. Асинхронные машины | самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом, выполнение лабораторной работы [1] стр.183-277 [6] стр.19-42 Подготовка к электронному тестированию. | 30 |
| 6 | 3 | Раздел 6. Синхронные машины | Самостоятельное изучение отдельных тем разделов учебной дисциплины. [1] стр.278-375 [6] стр.43-70Подготовка к электронному тестированию. | 30 |
| 7 | 3 | Раздел 7. Основы электропривода | Работа с технической и справочной литературой, базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами. Работа на ПЗ.[1] стр.183-277 [6] стр.3-32 [8] стр.5-72Подготовка к электронному тестированию. | 25 |
| 8 | 3 | | Допуск к экзамену | 1 |
| ВСЕГО: | | | | 214 |

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|---|--|---|--|
| 1 | Электрические машины | Л.А. Встовский | 2013г. Красноярск, Сибирский федеральный университет. ЭБС "Айбукс" (ibooks) | Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: с. 5-54. Раздел 2: с. 376-453. Раздел 3: с. 55-162. Раздел 4: с. 164-182. Раздел 5: с. 183-277. Раздел 6: с. 278-375. |
| 2 | Основы электротехники. | П.А. Бутырин, О.В. Толчеев | 2014г. Изд. дом. МЭИ, Москва. ЭБС "Айбукс" (ibooks) | Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: с. 269-271 Раздел 2: с. 271-282 Раздел 3: с. 306-324 Раздел 4: с. 283-284 Раздел 5: с. 283-292 Раздел 6: с. 376-453 |
| 3 | Электрические машины и электропривод. Задание на курсовую работу с методическими указаниями для студентов III курса | Бугреев В.А., Новиков Е.В., Сальников И.А. | М. – МИИТ, 2014. (Библиоэка РОАТ) | Используется при изучении разделов, номера страниц Все |
| 4 | Электротехника: Учебник. | Ю.М. Борисов, Д.Н. Липатов, Ю.Н. Зорин. | 2012г. СПб., БХВ-Петербург. ЭБС "Айбукс" (ibooks) | Используется при изучении разделов, номера страниц 1-7 |
| 5 | Электрические машины. | Копылов И.П. | М., - Высшая школа. – 2009. (Библиотека РОАТ) | Используется при изучении разделов, номера страниц Все |

7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|--|--------------------------------------|--------------------------------------|---|
| 6 | Электрические машины. Часть I. Машины постоянного тока, трансформаторы. Конспект лекций. | Орлов В.В., Шумейко В.В., Седов В.И. | М.: РГОТУПС, 2009. (Библиотека РОАТ) | Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1: с. 10-32 Раздел 2: с. 33-51 Раздел 3: с. 52-65 |
| 7 | Электрические машины и | Шумейко В.В., Орлов | М.: РГОТУПС, 2010. | Используется |

| | | | | |
|----|---|--------------------------------------|---|---|
| | электропривод. Уч. пос. Часть II. Машины переменного тока. | В.В., Седов В.И. | (Библиотека РОАТ) | при изучении разделов, номера страниц Раздел 4: с. 3-18 Раздел 5: с. 19-42 Раздел 6: с. 43-68 |
| 8 | Электрические машины и электропривод. Часть III. Электропривод и специальные электрические машины: Конспект лекций. | Седов В.И., Орлов В.В., Шумейко В.В. | 2010г. РОАТ, Москва. (Библиотека РОАТ) | Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 7: с. 3-72 |
| 9 | МАТНСАД и решение задач электротехники: Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта. | Серебряков А.С., Шумейко В.В. | М.: Маршрут, 2005. (Библиотека РОАТ) | Используется при изучении разделов, номера страниц Все |
| 10 | Электрический привод. | Москаленко В.В. | М : Высшая школа, 2001. (Библиотека РОАТ) | Используется при изучении разделов, номера страниц 1, 2, 4, 5, 6 |
| 11 | Основы электропривода. | Ильинский Н.Ф. | М.: Издательство МЭИ, 2003. (Библиотека РОАТ) | Используется при изучении разделов, номера страниц Все |
| 12 | Проектирование электрических машин. | Под.ред. И,П,Копылова | М. Энергия. – 2002,г. (Библиотека РОАТ) | Используется при изучении разделов, номера страниц 5 |

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
4. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
5. Официальный сайт библиотеки РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>
6. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Лабораторные и практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной специализированным лабораторным оборудованием.

Учебно-методические издания в электронном виде:

1. Каталог электронных пособий в системе дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/> - «Вход для зарегистрированных пользователей» - «Ввод логина и пароля доступа» - «Просмотр справочной литературы» - «Библиотека».

2. Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа»

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория для проведения занятий должна соответствовать требованиям охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещённость рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Учебные лаборатории и кабинеты должны быть оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума по дисциплине.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: переносной проектор и компьютер с минимальными требованиями -Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2,0.
- для выполнения текущего контроля успеваемости: учебная аудитория для проведения занятий;
- для проведения практических занятий: учебная аудитория для проведения занятий;
- для проведения лабораторных работ: лаборатория "Электрические машины" с лабораторными стендами НТЦ-23.100;
- для организации самостоятельной работы студентов: учебная аудитория для проведения занятий;
- для выполнения текущего контроля успеваемости: учебная аудитория для проведения занятий.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной и повседневной работы. Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы. Особо следует уделить внимание целям, задачам, структуре и содержанию курса.

Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины является основным видом учебных занятий. Умение самостоятельно работать необходимо не только для успешного овладения курсом, но и для творческой деятельности в дальнейшей работе.

Следовательно, самостоятельная работа является одновременно и средством и целью обучения. Основными видами самостоятельной работы студентов по курсу дисциплины являются:

- работа на лекциях;
- выполнение лабораторных работ;
- работа на практических занятиях;
- выполнение курсовой работы;
- самостоятельная работа над учебным материалом с использованием конспектов лекций и рекомендуемой литературы;
- групповые и индивидуальные консультации;
- подготовка к экзамену;
- выполнение тестов контроля самостоятельной работы в системе дистанционного

обучения «КОСМОС».

На лекциях излагаются лишь основные, имеющие принципиальное значение и наиболее трудные для понимания и усвоения теоретические и практические вопросы. Знания, полученные студентами на лекциях, практических занятиях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются при выполнении лабораторных и курсовой работы.

Текущая работа над учебным материалом представляет собой главный вид самостоятельной работы студентов. Она включает обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и рекомендуемая литература. Следует просмотреть конспект сразу после занятий, отметить материал конспекта лекций, вызывающий затруднения для понимания и попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Работу с литературой следует делать в следующей последовательности: беглый просмотр (для выбора глав, статей, которые необходимы по изучаемой теме); беглый просмотр содержания и выбор конкретных страниц, отрезков текста с пометкой их нахождения; конспектирование прочитанного. Следует регулярно повторять пройденный материал, проверяя свои знания.

На групповых и индивидуальных консультациях студенты завершают уточнение учебных материалов применительно к выполнению контрольных работ, подготовке к зачету и экзамену.

Студент, получивший положительную оценку по экзамену, считается освоившим дисциплину. Подготовка к экзамену осуществляется студентами самостоятельно. Для допуска к экзамену студент должен:

- выполнить и защитить лабораторные работы;
- выполнить и защитить курсовую работу;
- успешно пройти тест контроля самостоятельной работы в системе дистанционного обучения «КОСМОС» и предоставить преподавателю распечатанный из нее отчет о допуске к экзамену.