Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

|  |
| --- |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение |
| высшего образования |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» |
|  |
| Институт  | мехатроники и информационных технологий |
| Кафедра  | автоматики и промышленной электроники |

|  |
| --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА****УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |
| **Электротехника и электроника** |
| Уровень образования  | бакалавриат |
| Направление подготовки | 09.03.02 | Информационные системы и технологии |
| Профиль | Информационные системы и технологии в индустрии моды |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года |
| Форма обучения | очная |

|  |
| --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины Электротехника и электроника основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол №1 от 24.08.2021 года |
| Разработчики рабочей программы учебной дисциплины: |
|  | доцент | М.С. Иванов |
|  | профессор | А.Е. Поляков |
| Заведующий кафедрой: | Д.В. Масанов |

2021 г.

**1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Электротехника и электроника» изучается в пятом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрен(а).

1.1. Форма промежуточной аттестации: зачет

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Электротехника и электроника относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

* + - Инженерная графика;
		- Физика;

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

* + - Производственная практика. Преддипломная практика.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и (или) выполнении выпускной квалификационной работы.

**2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

* + - 1. Целями изучения дисциплины Электротехника и электроника являются:
		- умение формулировать требования к составлению технического задания на разработку электрических частей автоматизированных установок для управления технологическими процессами и производствами;
		- освоение приемов и методов решения электротехнических задач: сформировать умение выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах, научить их применять полученные знания основ фундаментальных теорий к рациональному решению возникающих проблем;
		- формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;
		- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.
			1. Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции(й) и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора****достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения** **по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | ИД-УК-8.2 Поддержание безопасных условий жизнедеятельности; выявление признаков, причин и условий возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивание вероятности возникновения потенциальной опасности и принятие мер по ее предупреждению | - Знает необходимые теоретические знания в области поддержания безопасных условий жизнедеятельности по основным положениям курса «Электротехника»; реализовывает теоретические положения электротехники при решении практических задач;- Владеет необходимыми навыками оценивания оценивание вероятности возникновения потенциальной опасности и принятие мер по ее предупреждению при выполнении лабораторных работ и практических заданий в области электротехники. |
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | ИД-ОПК-1.1 Понимание базовых принципов естественнонаучных, общеинженерных и математических дисциплин | - Знает базовые принципы естественнонаучных, общеинженерных и математических дисциплин при решении практических задач в области электротехники.- Владеет необходимыми навыками, умениями, базовыми принципами естественнонаучных, общеинженерных и математических дисциплин при решении практических задач. |

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения –  | 3 | **з.е.** | 108 | **час.** |

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

|  |
| --- |
| **Структура и объем дисциплины** |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | **Самостоятельная работа обучающегося, час** |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/******курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 5 семестр | зачет | 108 | 34 | 17 | 17 |  |  | 40 |  |
| Всего: |  | 108 |  |  |  |  |  |  |  |

3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:** **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;****форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;****формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | ***Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час*** | **Практическая подготовка час** |
|  | **Пятыйсеместр** |
| УК-8: ИД-УК-8.2ОПК-1 ИД-ОПК-1.1 | **Раздел 1. Трансформаторы.** | **6** | **4** | **4** | **х** | **10** |  |
| Тема 1.1 Трансформаторы. Назначение, классификация, устройство и принцип действия. | 2 |  |  |  | х | Формы текущего контроля по разделу 1:1. Защита лабораторной работы №1 (ЗЛР №1)2. Контрольная работа №1 (КР №1) |
| Тема 1.2 Уравнения трансформатора. | 2 |  |  |  | х |
| Тема 1.3Трехфазные трансформаторы. | 2 |  |  |  |  |
| Лабораторная работа № 1 Однофазный трансформатор. |  |  | 4 |  | х |
| Практическое занятие №1Однофазный трансформатор |  | 4 |  |  |  |
| **Раздел 2. Электрические машины.** | **22** | **8** | **8** | **х** | **20** | Формы текущего контроля по разделу 2:1. Защита лабораторной работы №2 (ЗЛР №2)2. Защита лабораторной работы №3 (ЗЛР №3)3. Контрольная работа №2 (КР №2)4. Контрольная работа №3 (КР №3) |
| Тема 2.1 Режимы работы и устройство асинхронного двигателя (АД) | 2 |  |  |  | х |
| Тема 2.2Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя | 2 |  |  |  | х |
| Тема 2.3 Опытное определение параметров и расчет рабочих характеристик асинхронных двигателей | 2 |  |  |  | х |
| Тема 2.4Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей. | 2 |  |  |  | х |
| Тема 2.5Способы возбуждения и устройство синхронных двигателей | 2 |  |  |  | х |
| Тема 2.6 Магнитное поле и характеристики синхронных генераторов | 2 |  |  |  | х |
| Тема 2.7Параллельная работа синхронных генераторов | 2 |  |  |  | х |
| Тема 2.8 Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока | 2 |  |  |  | х |
| Тема 2.9 Обмотки якоря машин постоянного тока | 2 |  |  |  | х |
| Тема 2.10 Магнитное поле машины постоянного тока | 2 |  |  |  | х |
| Тема 2.11Коммутация в машинах постоянного тока | 2 |  |  |  | х |
| Лабораторная работа №2Испытание трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором |  |  | 4 |  | х |
| Лабораторная работа №3Испытание двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением |  |  | 4 |  | х |
| Практическое занятие №2Трехфазный асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором |  | 4 |  |  |  |  |
| Практическое занятие №3Двигатель постоянного тока с параллельным возбуждением |  | 4 |  |  |  |  |
| **Раздел 3. Промышленная электроника** | **6** | **5** | **5** | **х** | **10** | Формы текущего контроля по разделу 3:1. Защита лабораторной работы №4 (ЗЛР №4) |
| Тема 3.1 Полупроводниковые приборы | 2 |  |  |  |  |
| Тема 3.2Полупроводниковые выпрямители | 2 |  |  |  | х |
| Тема 3.3Усилители электрических сигналов | 2 |  |  |  | х |
|  | Лабораторная работа №4Исследование статических характеристик биполярных транзисторов |  |  | 5 |  |  |
| Практическое занятие №4Исследование элементов и элементной базы электронных устройств |  | 5 |  |  |  |
| Зачет | **х** | **17** | **х** | **х** | **х** |  |
|  | **ИТОГО за пятыйсеместр** | **34** | **17** | **17** |  | **40** |  |

3.3. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очно-заочная форма обучения):

Не предусмотрено

3.4. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (заочная форма обучения):

Не предусмотрено

3.5. Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Раздел 1** | **Трансформаторы.** |
| Тема 1.1 | Трансформаторы. Назначение, классификация, устройство и принцип действия. | Назначение и области применения трансформаторов. Устройство трансформатора.  |
| Тема 1.2 | Уравнения трансформатора. | Уравнения напряжений трансформатора. Уравнения магнитодвижущих сил и токов. Векторная диаграмма трансформатора.  |
| Тема 1.3 | Трехфазные трансформаторы. | Трансформирование трехфазного тока и схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Явления при намагничивании магнитопроводов трансформаторов. Влияние схемы соединения обмоток на работу трехфазных трансформаторов в режиме холостого хода.  |
| **Раздел 2** | **Электрические машины.** |
| Тема 2.1 | Режимы работы и устройство асинхронного двигателя (АД) | Режимы работы асинхронной машины. Устройство асинхронного двигателя. Расчет магнитной цепи АД. Магнитные потоки рассеяния АД. Уравнения напряжений АД. Уравнения МДС и токов АД. Приведение параметров обмотки ротора и векторная диаграмма АД. |
| Тема 2.2 | Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя | Потери и КПД АД. Электромагнитный момент и механические характеристики АД. Механические характеристики АД при изменениях напряжения сети и активного сопротивления обмотки ротора. Рабочие характеристики АД. |
| Тема 2.3 | Опытное определение параметров и расчет рабочих характеристик асинхронных двигателей | Основные понятия. Опыт холостого хода. Опыт короткого замыкания. Круговая диаграмма АД. Построение рабочих характеристик АД по круговой диаграмме. Аналитический метод расчета рабочих характеристик АД. |
| Тема 2.4 | Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей. | Пуск двигателя с фазным ротором. Пуск двигателя с короткозамкнутым ротором. Регулирование частоты вращения АД.  |
| Тема 2.5 | Способы возбуждения и устройство синхронных двигателей | Возбуждение синхронных машин. Типы синхронных машин и их устройство.  |
| Тема 2.6 | Магнитное поле и характеристики синхронных генераторов | Магнитная цепь синхронной машины. Магнитное поле синхронной машины. Реакция якоря синхронной машины. Уравнение напряжений синхронного генератора. Векторные диаграммы синхронного генератора. Характеристики синхронного генератора. Потери и КПД синхронных машин.  |
| Тема 2.7 | Параллельная работа синхронных генераторов | Включение генераторов на параллельную работу. Нагрузка генератора, включенного на параллельную работу. Угловые характеристики синхронного генератора. Колебания синхронных генераторов. Переходные процессы в синхронных генераторах.  |
| Тема 2.8 | Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока | Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока (ДПТ). Устройство коллекторной машины постоянного тока.  |
| Тема 2.9 | Обмотки якоря машин постоянного тока | Петлевые обмотки якоря. Волновые обмотки якоря. Уравнительные соединения и комбинированная обмотка якоря. ЭДС и электромагнитный момент ДПТ. Выбор типа обмотки якоря. |
| Тема 2.10 | Магнитное поле машины постоянного тока | Магнитная цепь ДПТ. Реакция якоря ДПТ. Учет размагничивающего влияния реакции якоря. Устранение вредного влияния реакции якоря. Способы возбуждения ДПТ. |
| Тема 2.11 | Коммутация в машинах постоянного тока | Причины, вызывающие искрение на коллекторе. Прямолинейная коммутация. Криволинейная замедленная коммутация. Способы улучшения коммутации. Круговой огонь по коллектору. |
| **Раздел 3** | **Промышленная электроника** |
| Тема 3.1 | Полупроводниковые приборы | Полупроводники и их свойства. Полупроводниковые диоды. Транзисторы. Тиристоры.  |
| Тема 3.2 | Полупроводниковые выпрямители | Общая структура выпрямителей. Однополупериодный однофазный выпрямитель. Двухполупериодные выпрямители. Управляемые выпрямители. Сглаживающие фильтры. |
| Тема 3.3 | Усилители электрических сигналов | Основные определения и характеристики усилителей. Обратная связь в усилителях. Динамические характеристики усилителей. Режимы работы усилителя. Многокаскадные усилители. Импульсные усилители. Усилители постоянного тока.  |

3.6. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям, занятиям, контрольным работам, зачетам, экзаменам;

изучение учебных пособий;

изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;

выполнение индивидуальных заданий;

подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;

проведение консультаций перед зачетом с оценкой;

консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела /темы дисциплины*,* выносимые на самостоятельное изучение** | **Задания для самостоятельной работы** | **Виды и формы контрольных мероприятий****(учитываются при проведении текущего контроля)** | **Трудоемкость, час** |
| **Раздел 1** | **Трансформаторы** |
| Тема 1.1 | Трансформаторы. Назначение, классификация, устройство и принцип действия. | Подготовка к проведению лабораторной работы №1 «Однофазный трансформатор» |  | 6 |
| Тема 1.2 | Уравнения трансформатора. | Подготовка к проведению контрольной работы №1 |  | 6 |
| **Раздел 2** | **Электрические машины** |
| Тема 2.1 | Режимы работы и устройство асинхронного двигателя (АД) | Подготовка к проведению лабораторной работы №2 «Испытание трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором» и оформление отчёта. |  | 4 |
| Тема 2.1 | Электромагнитный момент и рабочие характеристики асинхронного двигателя | Подготовка к проведению контрольной работы №2  |  | 4 |
| Тема 2.3 | Опытное определение параметров и расчет рабочих характеристик асинхронных двигателей |  |
| Тема 2.4 | Пуск и регулирование частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей. |  |
| Тема 2.8 | Принцип действия и устройство коллекторных машин постоянного тока | Подготовка к проведению лабораторной работы №3 «Испытание двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением» и оформление отчёта. |  | 4 |
| Тема 2.9 | Обмотки якоря машин постоянного тока |  |
| Тема 2.10 | Магнитное поле машины постоянного тока | Подготовка к проведению контрольной работы №3 |  | 4 |
| Тема 2.11 | Коммутация в машинах постоянного тока |  |
| **Раздел 3** | **Промышленная электроника** |
| Тема 3.1 | Полупроводниковые приборы | Подготовка к проведению лабораторной работы №4 «Исследование статических характеристик биполярных транзисторов» и оформление отчёта. |  | 12 |

3.7. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Учебная деятельность частично проводится на онлайн-платформе за счет применения учебно-методических электронных образовательных ресурсов:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Использование****ЭО и ДОТ** | **Использование ЭО и ДОТ** | **Объем, час** | **Включение в учебный процесс** |
| Обучениес веб-поддержкой | учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 1 категории |  | организация самостоятельной работы обучающихся |
| учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 2 категории |  | в соответствии с расписанием текущей/промежуточной аттестации |

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой дисциплины:

* организацию самостоятельной работы обучающегося, включая контроль знаний обучающегося (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию),
* методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку электронного обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

Текущая и промежуточная аттестации по онлайн-курсу проводятся в соответствии с графиком учебного процесса и расписанием.

**4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ**

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов****в 100-балльной системе****по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе****по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности** |
| **универсальной(-ых)****компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)****компетенции(-й)** |
| **УК-8:**ИД-УК-8.2 | ОПК-1:ИД-ОПК-1.1 | **-** |
| высокий | 85 – 100 | отлично/зачтено (отлично)/зачтено | Обучающийся:- Знает исчерпывающие теоретические знания в области поддержания безопасных условий жизнедеятельности по всем положениям курса «Электротехника»; полностью реализовывает полученные теоретические знания в области электротехники при решении практических задач;- Умеет применять на практике полученные теоретические знания и практические навыки при решении практических задач высокого уровня сложности.- Владеет необходимыми навыками оценивания вероятности возникновения потенциальной опасности и принятие мер по ее предупреждению при выполнении лабораторных работ и практических заданий в области электротехники. | Обучающийся:- Знает практически все принципы естественнонаучных, общеинженерных и математических дисциплин при решении практических задач в области электротехники высокого уровня сложности.Умеет применять на практикепринципы естественнонаучных, общеинженерных и математических дисциплин при решении практических задач в области электротехники высокого уровня сложности.- Владеет широким кругом умений, принципами естественнонаучных, общеинженерных и математических дисциплин при решении практических задач. |  |
| повышенный | 65 – 84 | хорошо/зачтено (хорошо)/зачтено | Обучающийся:- Знает достаточные теоретические знания в области поддержания безопасных условий жизнедеятельности по основным положениям курса «Электротехника»; в значительной степени реализовывает полученные теоретические знания в области электротехники при решении практических задач;- Умеет применять на практике полученные теоретические знания и практические навыки при решении практических задач среднего уровня сложности.- Владеет необходимыми навыками оценивания вероятности возникновения потенциальной опасности и принятие мер по ее предупреждению при выполнении лабораторных работ и практических заданий в области электротехники. | Обучающийся:- Знает достаточные принципы естественнонаучных, общеинженерных и математических дисциплин при решении практических задач в области электротехники среднего уровня сложности.Умеет применять на практикепринципы естественнонаучных, общеинженерных и математических дисциплин при решении практических задач в области электротехники среднего уровня сложности.- Владеет необходимым кругом умений, принципами естественнонаучных, общеинженерных и математических дисциплин при решении практических задач среднего уровня сложности. |  |
| базовый | 55 – 64 | удовлетворительно/зачтено (удовлетворительно)/зачтено | Обучающийся:- Знает базовые теоретические знания в области поддержания безопасных условий жизнедеятельности по положениям курса «Электротехника»; в ограниченной степени реализовывает полученные теоретические знания в области электротехники при решении практических задач;- Умеет применять на практике полученные теоретические знания и практические навыки при решении практических задач базового уровня сложности.- Владеет базовыми навыками оценивания вероятности возникновения потенциальной опасности и принятие мер по ее предупреждению при выполнении лабораторных работ и практических заданий в области электротехники. | Обучающийся:- Знает базовыее принципы естественнонаучных, общеинженерных и математических дисциплин при решении практических задач в области электротехники начального уровня сложности.Умеет применять на практикепринципы естественнонаучных, общеинженерных и математических дисциплин при решении практических задач в области электротехники начального уровня сложности.- Владеет базовыми умениями, принципами естественнонаучных, общеинженерных и математических дисциплин при решении практических задач начального уровня сложности. |  |
| низкий | 0 – 54 | неудовлетворительно/не зачтено | Обучающийся:* демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;
* испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;
* не способен проанализировать современные методы и средства неразрушающего контроля, применяемые в текстильной промышленности;
* не владеет основными преимуществами искусственного интеллекта, что затрудняет его применение в современной промышленности;
* выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;

- ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. |

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине«Электротехника и электроника» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий**
 |
| --- | --- | --- |
| 1 | **Раздел 1. Трансформаторы**Лабораторная работа №1 | Л.Р. №11. Какой режим работы трансформатора называется номинальным?2. Что называется коэффициентом трансформации и как он определяется?3. Как проводится опыт короткого замыкания?4. Какие зависимости называются рабочими характеристиками трансформатора?5. Для каких целей используется Г-образная схема замещения трансформатора? |
| 2 | **Раздел 1. Трансформаторы**Практическое занятие №1 | П.З. №11. Определите ЭДС первичной обмотки трансформатора, если частота тока сети f1=50Гц, число витков первичной обмотки – 500, амплитуда магнитного потока равна 0,0005 Вб.2. Напряжение питания первичной обмотки трансформатора равно 100В, его частота f1=50Гц, число витков первичной обмотки – 1000. Определите основной магнитный поток.3. Определите ЭДС первичной обмотки трансформатора, если частота тока сети – 50Гц, число витков W1=300, Ф=0,0008Вб – амплитуда магнитного потока.4. Определите число витков вторичной обмотки трансформатора (W2), коэффициент трансформации (k), если U1=1000В, U2=100В, число витков первичной обмотки W1=2100. |
| 3 | **Раздел 1. Трансформаторы**Контрольная работа №1 | Вариант 1.1. Величина угла магнитного запаздывания ***δ*** трансформатора непосредственно зависит от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.2. Какой режим работы трансформатора называется номинальным?3. Что изменится на векторной диаграмме трансформатора при увеличении потоков рассеяния?4. Устройство автотрансформатора.5. Приведите реальные значения параметров трансформатора, работающего на холостом ходу. |
| Вариант 2.1. Почему в опыте короткого замыкания можно пренебречь потерями в стали?2. Как изменится напряжение на вторичной обмотке трансформатора при увеличении его активной нагрузки?3. Начертите схему замещения однофазного трансформатора, работающего на холостом ходу.4. На что расходуется (в основном) мощность, потребляемая трансформатором из сети в опыте короткого замыкания?5. Потоки рассеяния трансформатора практически прямо пропорциональны току обмоток потому что \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. |
| Вариант 3.1. Начертите Г-образную схему замещения однофазного трансформатора.2. Как изменяется величина коэффициента мощности трансформатора при изменении величины его нагрузки.3. Приведите выражение для определения коэффициента трансформации.4. Как экспериментально можно определить потери мощности в стали трансформатора.5. Как определяется величина входного напряжения трансформатора в опыте короткого замыкания. |
| 4 | **Раздел 2. Электрические машины**Лабораторная работа №2 | Л.Р. №21. Объясните устройство и принцип работы АД.2. Какие типы АД существуют? В чем они одинаковы и какая между ними разница?3. От чего зависит частота вращения магнитного поля АД?4. Как возникает вращающееся магнитное поле АД?5. Что такое скольжение АД? Напишите формулу для определения скольжения. |
| 5 | **Раздел 2. Электрические машины**Практическое занятие №2 | П.З. №21. По паспортным данным АД серии 4АС определите величину пускового момента Мп, если: Р2н=1кВт, n1=3000мин-1, Sн=10%, кпм=Мп/Мн=2.2. Трехфазный АД с К.З. ротором имеет следующие данные: Uл=380B, P2н=20кВт, n2н=960мин-1, cosφн=0,84, ηн=0,88, *f*1=50Гц. Определите: Р1, I1, ρ, Sн.3. Дано: АД имеет W1=70, W2=40, kω1=0,95, kω2=0,965. Вычислите ЭДС Е1 и Е2 при неподвижном роторе и при вращении его со скольжением S=0,022, если магнитный поток Ф=1,5·10–2Вб, *f*1=50Гц.4. Асинхронный двигатель, фазы которого соединены «треугольником», подключен к сети с линейным напряжением 380В. Определите токи в фазах двигателя и проводах (линиях) питающей сети при мощности двигателя Р2н=8кВт и cosφн=0,8, ηн=0,82.5. Трехфазный асинхронный двигатель питается от сети с линейным напряжением: R2=3Ом, Uл=380В, f1=50Гц, ρ=3, М=52Нм. Определите номинальное скольжение АД. |
| 6 | **Раздел 2. Электрические машины**Лабораторная работа №3 | Л.Р. №31. Как конструктивно устроен ДПТ с параллельным возбуждением? Почему двигатель называется двигателем с параллельным возбуждением?2. Объясните принцип работы ДПТ с параллельным возбуждением.3. Как влияет изменение частоты вращения ДПТ на величину ЭДС?4. Как направлены ток якоря и ЭДС Е в ДПТ?5. Почему величина пускового тока у ДПТ в 20 40 раз превышает номинальный ток? |
| 7 | **Раздел 2. Электрические машины**Практическое занятие №3 | П.З. №31. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет следующие данные: Uн=110В, Rв=32Ом. Определите ток возбуждения (Iв) и потери мощности возбуждения (∆Рв).2. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет следующие данные: Uн=220В, n2н=1500мин–1, Р2н=2,4кВт, ηн=0,8. Определите Р1, Мн, I1.3. Для ДТП параллельного возбуждения по двум точкам (nx; Mн, nн) постройте механическую характеристику, если известны следующие параметры: Uн=220В, n2н=1500мин–1, Мн=15,2Нм, Rя=0,8Ом, Iя=13А.4. Двигатель постоянного тока параллельного возбуждения имеет следующие данные: Uн=110В, Rя=0,05Ом, I1=86А, Rв=32Ом. Определите ток якоря (Iя) и потери мощности (∆Ря).5. Определите пусковой ток I1п, если U1=380В, R1=2Ом, R2=1,5Ом, Х1=1,8Ом, Х2=2,5Ом. |
| 8 | **Раздел 2. Электрические машины**Контрольная работа №2 | Вариант 1.1. Как изменится максимальный вращающий момент и критическая скорость вращения ротора асинхронного двигателя с фазным ротором, если в цепь ротора ввести трехфазный реостат?2. Для измерения пускового тока асинхронного двигателя необходимо, чтобы в момент пуска\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.3. Чему равна скорость вращения магнитного поля, если номинальная скорость вращения ротора асинхронного двигателя 4. Пакеты ротора и статора асинхронного двигателя набирают из отдельных, изолированных друг от друга листов электротехнической стали для того, чтобы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.5. Как изменится скорость вращения ротора асинхронного двигателя с фазным ротором, работающего с неизменной нагрузкой, после введения в цепь ротора трёхфазного реостата? |
| Вариант 2.1. Как изменится величина вращающего момента развиваемого асинхронным двигателем после переключения обмоток статора со звезды на треугольник при неизменной механической нагрузке?2. Постоянные потери мощности в асинхронном двигателе определяются \_\_\_\_\_\_.3. Какой из асинхронных двигателей обладает наилучшими пусковыми характеристиками?4. Ротор трёхфазного асинхронного двигателя при номинальной нагрузке вращается со скоростью 1460 *об/мин.* С какой скоростью вращается магнитное поле двигателя?5. Как отразится на величине критического момента асинхронного двигателя уменьшение в два раза величины активного сопротивления ротора? |
| Вариант 3.1. Как изменится величина пускового момента асинхронного двигателя при переключении обмоток статора с треугольника на звезду?2. Соотношение между пусковым и номинальным током асинхронного двигателя составляет \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.3. Каково основное достоинство асинхронного двигателя с глубоким пазом?4. Номинальное значение скорости вращения асинхронного двигателя составляет  Чему равно число его полюсов?5. Как изменится скорость вращения ротора асинхронного двигателя при уменьшении напряжения питающей сети (при постоянной величине момента сопротивления нагрузки)? |
| 9 | **Раздел 2. Электрические машины**Контрольная работа №3 | Вариант 1.1. Изобразите принципиальную схему двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.2. Как нужно изменить величину тока возбуждения при увеличении нагрузки двигателя постоянного тока независимого возбуждения для поддержания неизменной частоты его вращения?3. Что необходимо сделать для обеспечения вращения двигателя постоянного тока независимого возбуждения?4. Как изменится скорость идеального холостого хода двигателя параллельного возбуждения при увеличении сопротивления якорной цепи?5. Как изменится скорость вращения двигателя постоянного тока последовательного возбуждения при уменьшении напряжения сети и неизменной величине момента сопротивления нагрузки? |
| Вариант 2.1. Изобразите принципиальную схему двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.2. Начертите принципиально график зависимости электромагнитного момента от тока в цепи якоря двигателя постоянного тока независимого возбуждения при неизменной величине основного магнитного потока.3. При какой системе возбуждения двигателя постоянного тока справедливо уравнение: ?4. Назначение генератора постоянного тока \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.5. Почему нельзя пользоваться пусковым реостатом для регулирования частоты вращения двигателя постоянного тока? |
| Вариант 3.1. Запишите уравнение электрического равновесия двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.2. Как изменится величина тока якоря шунтового двигателя постоянного тока с увеличением момента сопротивления нагрузки?3. Каково назначение реостата в цепи обмотки возбуждения двигателя постоянного тока? 4. При обрыве цепи обмотки возбуждения шунтовой двигатель постоянного тока двигатель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. 5. Пусковой ток двигателя постоянного тока пускаемого без пускового реостата \_\_\_\_\_\_\_\_. |
| 10 | **Раздел 3. Промышленная электроника**Лабораторная работа №4 | Л.Р. №41. Что такое биполярный транзистор и для чего он используется?2. Перечислите известные схемы включения транзисторов.3. Какие характеристики являются входными и выходными каждой из схем включения транзистора?4. Что такое h-параметры транзистора?5. Как определить коэффициент усиления транзистора по току в схеме с общим эмиттером?6. Укажите преимущества схемы включения транзистора с общим эмиттером перед схемой с общей базой и общим коллектором. |
| 11 | **Раздел 3. Промышленная электроника**Практическое занятие №4 | П.З. №4

|  |  |
| --- | --- |
| BJT PNP symbol (case)-Cyrillic.svg**Задание №1.** На рисунке приведено условное графическое обозначение…  | **Варианты ответа:** 1) полевого транзистора с управляющим *p-n* переходом2) биполярного транзистора типа *n-p-n*3) полевого транзистора с изолированным затвором4) биполярного транзистора типа *p-n-p* |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №2.**На рисунке приведено условное графическое обозначение… | **Варианты ответа:**1) биполярного транзистора2) триодного тиристора 3) туннельного диода4) полевого транзистора |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №3.**Схема включения биполярного транзистора с общим эмиттером приведена на рисунке …  | **Варианты ответа:**1)  |
| 2)  |
| 3)  |
| 4)  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №4.** На рисунке приведена схема… | **Варианты ответа:**1) усилителя на биполярном транзисторе2) мостового выпрямителя3) усилителя на операционном усилителе4) усилителя на полевом транзисторе |

|  |  |
| --- | --- |
| **Задание №5.**В однополупериодном выпрямителе среднее значение напряжения *Uн=180 В*. При *Rн=100 Ом* среднее значение тока нагрузки равно\_\_\_\_\_\_\_ *А.* | **Варианты ответа:**1) 1,8 2) 3,13) 2,04) 2,6 |

 |

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Контрольная работа | Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях (арифметических ошибках); | 5 баллов | 5 |
| Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них; | 4 балла | 4 |
| Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют; | 3 балла | 3 |
| Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы. | 1-2 балла | 2 |
| Работа не выполнена. | 0 баллов |
| Защита лабораторной работы | Даны полные развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об электрических цепях, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает. Отчет по работе грамотно и аккуратно оформлен с применением программных средств, содержит все необходимые данные, графики и расчеты, сделан правильный вывод по работе. | 4 балла | 5 |
| Даны полные развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний электрических цепях, раскрыты основные положения дисциплины. Отчет по работе грамотно и аккуратно оформлен с применением программных средств, содержит необходимые данные, графики и расчеты с небольшими неточностями, сделан вывод. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях. | 2-3 балла | 4 |
| Даны неполные ответы на поставленные вопросы по разделам курса. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений. Отчет содержит все необходимые сведения, но оформлен с ошибками.  | 1 балл | 3 |
| Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками, содержит не все необходимые данные. | 0 баллов | 2 |
| Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины, не представлен отчет | 0 баллов |
| Не сдал отчет по лабораторной работе и не явился на защиту. | 0 баллов |

5.3. Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы****для проведения промежуточной аттестации:** |
| Зачет:в устной форме по билетам | **Экзаменационный билет №1**1. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора.2. Схема автоматического пуска двигателя постоянного тока.3. Биполярный транзистор. Устройство, характеристики. Области использования.**Экзаменационный билет №2**1. Схема замещения трансформатора. Экспериментальное определение её параметров.2. Рабочие характеристики двигателей постоянного тока.3. Схема операционного усилителя.**Экзаменационный билет №3**1. Механические характеристики асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.2. Работа трансформатора под нагрузкой. Векторная диаграмма.3. Полупроводниковые выпрямители. |

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** |
| --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Зачет в устной форме по билетам | Обучающийся:- демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;- свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;- способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета;- логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;- свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики. | 34 – 40 баллов | 5 | 85% - 100% |
| Обучающийся:- показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;- недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;- недостаточно логично построено изложение вопроса;- успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой,- демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. | 28 –33 балла | 4 | 70% - 84% |
| Обучающийся:- показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;- не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность - представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;- справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. | 20 – 27 баллов | 3 | 50% - 69% |
| Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. | 0 – 19 баллов | 2 | 49% и менее |

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система**  | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль: |  |  |
| Защита лабораторной работы №1 |  | 2-5 |
| Контрольная работа №1 |  | 2-5 |
| Защита лабораторной работы №2 |  | 2-5 |
| Защита лабораторной работы №3 |  | 2-5 |
| Защита лабораторной работы №4 |  | 2-5 |
| Контрольная работа №2 |  | 2-5 |
| Контрольная работа №3 |  | 2-5 |
| Промежуточная аттестация Зачет | 0 – 40 баллов | отличнохорошоудовлетворительнонеудовлетворительно |

* + - 1. Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
| **100-балльная система** | **пятибалльная система** |
| **зачет с оценкой/экзамен** | **зачет** |
| 55 – 100 баллов | - | Зачет |
| 0 – 54 баллов | - | Не зачет |

**6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
		- проблемная лекция;
		- проектная деятельность;
		- проведение интерактивных лекций;
		- групповых дискуссий;
		- преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;
		- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
		- дистанционные образовательные технологии: платформа Moodle, сервисы Goggle-meet;
		- применение электронного обучения, применение инструментов MS Office (Word, Excel, Power Point), Google-таблицы;
		- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;

**7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА**

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

**8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
			2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
			3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
			4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
			5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
			6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
			7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

**9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

* + - 1. Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
			2. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1*** |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели;технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: * ноутбук;
* проектор
 |
| аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | комплект учебной мебели; учебный электротехнический комплекс для проведения лабораторных работ по электротехнике и электронике;доска ученическая. |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки: | компьютерная техника; подключение к сети «Интернет» |
| аудитории для проведения лабораторных занятий | комплект учебной мебели; учебный электротехнический комплекс для проведения лабораторных работ по электротехнике и электронике;доска ученическая. |

* + - 1. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет,камера,микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 15 кадров/с |
| Микрофон | любой |
| Динамики (колонки или наушники) | любые |
| Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета Moodle.

**10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год****издания** | **Адрес сайта ЭБС****или электронного ресурса**  | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания |
| 1 | Немцов М.В. | Электротехника и электроника | Учебник | Кнорус | 2020 | - |  |
| 2 | Поляков А.Е., Чесноков А.В. | Электротехника в примерах и задачах | Учебник | ФОРУМ: ИНФРА-М | 2021 | - |  |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания  |
| 1 | Поляков А.Е., Чесноков А.В., Филимонова Е.М. | Электрические машины, электропривод и системы интеллектуального управления электротехническими комплексами | Учебное пособие | ФОРУМ: ИНФРА-М | 2022 | <http://znanium.com/catalog/product/506589> | 10 |
| 2 | Чесноков А.В., Поляков А.Е., Филимонова Е.М. | Теоретические положения и тестирование базовых знаний по электротехнике | Учебное пособие | ФОРУМ: ИНФРА-М | 2018 | <http://znanium.com/catalog/product/519269> | 10 |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) |
| 1 | Поляков А.Е., Чесноков А.В. и др. | Методические указания к выполнению лабораторных работ по разделам «Цепи постоянного тока» и «Цепи переменного тока | Методические указания | РИО, МГТУ им. А.Н. Косыгина | 2010 | - | 10 |
| 2 | Поляков А.Е., Чесноков А.В. | Электрические цепи. Часть 1 Учебное пособие к самостоятельной работе студентов по изучению курса «Электротехника и электроника». | Учебноепособие | РИО, МГТУ им. А.Н. Косыгина | 2011 | - | 10 |
| 3 | Поляков А.Е., Рыжкова Е.А., Иванов М.С., Чесноков А.В. | Теоретические положения, оценочные средства и лабораторные работы по курсам электротехнического цикла | Учебное пособие | РИО, РГУ имени А.Н. Косыгина | 2017 | - | 10 |
| 4 | Поляков А.Е., Рыжкова Е.А., Иванов М.С. | Теоретические положения, научно-практические и методические рекомендации к изучению курса «Применение классических и интеллектуальных методов и технологий для исследования сложных управляемых электротехнических комплексов» | Учебное пособие | РИО, РГУ имени А.Н. Косыгина | 2018 | - | 10 |
| 5 | Поляков А.Е.,Иванов М.С.,Рыжкова Е.А.,Филимонова Е.М. | Теоретические и практическое основы изучения курса «Электротехника и электроника» | Учебное пособие | РИО, РГУ имени А.Н. Косыгина | 2020 | - |  |
| 6 | Поляков А.Е.,Иванов М.С.,Рыжкова Е.А.,Филимонова Е.М. | Электротехника и электроника: лабораторный практикум | Учебное пособие | ФОРУМ: ИНФРА-М | 2022 | - |  |

**11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | **ЭБС «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»** [**http://znanium.com/**](http://znanium.com/)(учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научная периодика, профильные журналы, справочники, энциклопедии);  |
|  | **Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com»** [**http://znanium.com/**](http://znanium.com/) **(электронные ресурсы: монографии, учебные пособия, учебно-методическими материалы, выпущенными в Университете за последние 10 лет);** |
|  | **ООО «ИВИС»** [**https://dlib.eastview.com**](https://dlib.eastview.com/) **(**электронные версии периодических изданий ООО «ИВИС»); |
|  | **WebofScience**[**http://webofknowledge.com/**](http://webofknowledge.com/)(обширная международная универсальная реферативная база данных); |
|  | **Scopus**[**https://www.scopus.com**](https://www.scopus.com/)(международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств); |
|  | **Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU**[**https://elibrary.ru**](https://elibrary.ru/)(крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования) |
|  | **ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ)** [**http://нэб.рф/**](http://нэб.рф/)(объединенные фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровня, библиотек научных и образовательных учреждений; |
|  | **«НЭИКОН»** [**http://www.neicon.ru/**](http://www.neicon.ru/) (доступ к современной зарубежной и отечественной научной периодической информации по гуманитарным и естественным наукам в электронной форме); |
|  | **«Polpred.com Обзор СМИ»** [**http://www.polpred.com**](http://www.polpred.com/) **(**статьи, интервью и др. информагентств и деловой прессы за 15 лет. |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/> -   базы данных на Едином Интернет-портале Росстата; |
|  | <http://www.scopus.com/> - реферативная база данных Scopus – международная универсальная реферативная база данных; |
|  | <http://elibrary.ru/defaultx.asp> -   крупнейший российский информационный портал электронных журналов и баз данных по всем отраслям наук; |
|  | [http://arxiv.org](http://arxiv.org/) — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике; |
|  | http://www.garant.ru/ - Справочно-правовая система (СПС) «Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации |
|  | База данных издательства **«Wiley»**http://onlinelibrary.wiley.com/ |
|  | [Национальная электронная библиотека (НЭБ)](https://www.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tekhnicheskaya-biblioteka/poiskovye-sistemy-i-bazy-dannykh.php#NEB) |

11.2. Перечень программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
| 1 | Windows 10 Pro, MS Office 2019  | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
| 2 | NI Multisim |  |

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Год обновления РПД** | **Характер изменений/обновлений****с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания****кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |