|  |  |
| --- | --- |
| 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** | | |
| **Электроника** | | |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки | 15.03.06 | Мехатроника и робототехника |
| Профиль | Мехатронные системы и средства автоматизации | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года | |
| Форма обучения | очная | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Электроника» основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 24.08.2021 г. | | | |
| Разработчик рабочей программы учебной дисциплины: | | | |
|  | Доцент | Е.М. Филимонова | |
| Заведующий кафедрой: | | Д.В. Масанов |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Электроника» изучается в четвертом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект не предусмотрен(а)

## Форма промежуточной аттестации:

экзамен

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Электротехника»относится к обязательной части программы*.*

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

* + - Математика;
    - Физика;
    - Электротехника.

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

* + - Сервосистемы в робототехнике;
    - Технические средства автоматизации и управления

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы*.*

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Целями освоения дисциплины «Электроника» являются:

* + - понимание роли электротехники в современном производстве изделий текстильной и легкой промышленности;
    - формирование навыков необходимых для подбора и эксплуатации электротехнических и электроизмерительных приборов;
    - формулирование требований к составлению технического задания на разработку электрических частей автоматизированных установок для управления технологическими процессами и производствами;
    - применение естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и экспериментальных исследований для решения практических задач в повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни и жизни окружающих людей, охраны окружающей среды.

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.

## 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** |
| --- | --- | --- |
| ОПК-1  Способен проводить автоматизацию и механизацию технологических операций, включая их анализ, внедрение и контроль за эксплуатацией | ИД-ОПК-1.2  Использование средств технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, применяемые в производстве; | -имеет теоретические знания по основным положениям курса «Электроника»;  - реализовывает теоретические положения электротехнических законов применительно к решению практических задач;  - применять современные методы для расчета режимов работы трансформатора, асинхронного двигателя, двигателя постоянного тока, выпрямительных устройств. |
| ОПК-11  Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем | ИД-ОПК-11.2  Применение стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием; | -знает основные области применения электрических машин и аппаратов;  - умеет классифицировать современные электрические машины, аппараты и электронные устройства, применяемые в различных областях промышленности;  - владеет оценкой электрических машин и агрегатов;  -оценивает возможность использования типовых электротехнических и электронных устройств на основе паспортных данных и каталогов. |
| ПК-2  Способен к проведению конструкторских и расчетных работ по проектированию робототехнических систем, их подсистем, отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства | ИД-ПК-2.1  Использование методик расчета основных характеристик элементов робототехнических систем | -владеет современными методами контроля электротехнических параметров для анализа и расчета машин постоянного и переменного тока;  - осуществляет сбор и обработку электротехнических параметров машин и агрегатов полученных в результате лабораторных работ;  - применяет современные методы и алгоритмы по обработки результатов, полученных экспериментальным путем. - осуществляет самостоятельную сборку электрических схем для моделирования работы машин и аппаратов постоянного и переменного тока;  -производит наладку современных измерительных приборов для исследования электрических схем машин и агрегатов постоянного и переменного тока.  -владеет основными методиками расчета качества управления аппаратами и машинами постоянного и переменного тока;  -умеет моделировать трансформаторы и машины постоянного и переменного тока для оценки качества регулирования сложных технологических процессов. |
| ИД-ПК-2.2  Выполнение методов программирования инженерных расчетов по проектированию робототехнических систем, их подсистем, отдельных элементов и модулей |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения – | **5** | **з.е.** | **180** | **час.** |

## 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** |
| 4 семестр | экзамен | 180 | 36 | 18 | 36 |  |  | 45 | 45 |
| Всего: |  | 180 | 36 | 18 | 36 |  |  | 45 | 45 |

## Структура учебной дисциплины/модуля 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, час** | **Практическая подготовка, час** |
|  | **четвертыйсеместр** | | | | | | |
| ОПК-1:  ИД-ОПК-1.2  ОПК-11  ИД-ОПК-11.2  ПК-2  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2 | **Раздел I. Трансформаторы** | **6** | **2** | **4** | **х** | **4** |  |
| Тема 1.1  Назначение, классификация, устройство и принцип действия трансформаторов. | 2 |  |  |  | 2 | Формы текущего контроля  по разделу I:  Защита лабораторной работы №1 |
| Тема 1.2  Уравнения электрического и магнитного состояния, векторные диаграммы, схемы замещения. | *2* | 2 | 2 |  |  |
| Тема 1.3  Трёхфазные трансформаторы: назначение, особенности конструкции, схемы соединения обмоток. Измерительные трансформаторы. | 2 |  | 2 |  | 2 |
| ОПК-1:  ИД-ОПК-1.2  ОПК-11  ИД-ОПК-11.2  ПК-2  ИД-ПК-2.1  ИД-ПК-2.2 | **Раздел II. Электрические машины** | **12** | **12** | **20** | **х** | **14** | Формы текущего контроля  по разделу II:  Защита лабораторных работ №2-4  Индивидуальное домашнее задание №1  Индивидуальное домашнее задание №2 |
| Тема 2.1  Асинхронные двигатели (АД). Устройство и принцип действия АД. Вращающееся магнитное поле, частота его вращения. Понятие скольжения, скорость вращения ротора. | 2 | *1* | *2* |  | 2 |
| Тема 2.2  Уравнения электрического состояния цепи статора и ротора, КПД, коэффициент мощности. Механические характеристики АД, работающего в различных режимах | 2 | *2* | *4* |  | 2 |
| Тема 2.3  Пуск АД с фазным и короткозамкнутым ротором. Регулирование частоты вращения АД. | 2 |  | *4* |  | 2 |
| Тема 2.4  Машины постоянного тока (МПТ).  Классификация, устройство и принцип действия МПТ, работающих в режиме генератора и двигателя. | 2 | *2* | *2* |  | 2 |  |
| Тема 2.5  ЭДС якоря, реакция якоря, коммутация. Основные характеристики двигателей постоянного тока параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. | 2 | *2* | *4* |  | 2 |
| Тема 2.6  Синхронные машины (СМ)  Назначение, устройство и принцип действия синхронного двигателя (СД). Электромагнитный момент, угловая и U-образная характеристики СД. | 1 | *2* | *2* |  | 2 |
| Тема 2.7  Пуск СД. Назначение, устройство и принцип действия синхронного генератора. | 1 | *1* | *2* |  | 2 |
| ОПК-7:  ИД-ОПК-7.1  ОПК-8  ИД-ОПК-8.3  ПК-1  ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.6  ПК-2  ИД-ПК-2.1 | **Раздел III. Промышленная электроника** | **18** | **4** | **12** | **х** | **27** | Формы текущего контроля  по разделу III:  Защита лабораторных работ №5-9 |
| Тема 3.1  Общие сведения о полупроводниковых приборах: диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры. | 4 | 1 | *2* |  | 6 |
| Тема 3.2  Выпрямители на полупроводниковых диодах и тиристорах. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах. | 4 | 1 | *2* |  | 5 |
| Тема 3.3  Силовая преобразовательная техника. | 4 | 1 | *2* |  | 6 |
| Тема 3.4  Операционные усилители. | 4 |  | *4* |  | 5 |
| Тема 3.5  Информационная преобразовательная техника. | 2 | 1 | 2 |  | 5 |
|  | Экзамен |  |  |  |  | **45** | Экзамен – устный опрос по билетам/вопросам, включающих практическое задание |
|  | **ИТОГО за четвертыйсеместр** | **36** | **18** | **36** |  | **45** |  |
|  | **ИТОГО за весь период** | **36** | **18** | **36** |  | **45** |  |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Раздел I** | **Трансформатор** | |
| Тема 1.1 | Назначение, классификация, устройство и принцип действия трансформаторов. | Назначение, классификация, устройство и принцип действия трансформаторов. |
| Тема 1.2 | Уравнения электрического и магнитного состояния, векторные диаграммы, схемы замещения. | Уравнения электрического и магнитного состояния, векторные диаграммы, схемы замещения. |
| Тема 1.3 | Трёхфазные трансформаторы: назначение, особенности конструкции, схемы соединения обмоток. Измерительные трансформаторы. | Трёхфазные трансформаторы: назначение, особенности конструкции, схемы соединения обмоток. Измерительные трансформаторы. |
| **Раздел II** | **Электрические машины** | |
| Тема 2.1 | Асинхронные двигатели (АД). Устройство и принцип действия АД. Вращающееся магнитное поле, частота его вращения. Понятие скольжения, скорость вращения ротора. | Устройство и принцип действия АД. Вращающееся магнитное поле, частота его вращения. Понятие скольжения, скорость вращения ротора. |
| Тема 2.2 | Уравнения электрического состояния цепи статора и ротора, КПД, коэффициент мощности. Механические характеристики АД, работающего в различных режимах | Уравнения электрического состояния цепи статора и ротора, КПД, коэффициент мощности. Механические характеристики АД, работающего в различных режимах.  Схема замещения АД. |
| Тема 2.3 | Пуск АД с фазным и короткозамкнутым ротором. Регулирование частоты вращения АД. | Пуск АД с фазным и короткозамкнутым ротором. Регулирование частоты вращения АД. |
| Тема 2.4 | Машины постоянного тока (МПТ).  Классификация, устройство и принцип действия МПТ, работающих в режиме генератора и двигателя. | Классификация, устройство и принцип действия МПТ, работающих в режиме генератора и двигателя. |
| Тема 2.5 | ЭДС якоря, реакция якоря, коммутация. Основные характеристики двигателей постоянного тока параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. | ЭДС якоря, реакция якоря, коммутация. Основные характеристики двигателей постоянного тока параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. |
| Тема 2.6 | Синхронные машины (СМ)  Назначение, устройство и принцип действия синхронного двигателя (СД). Электромагнитный момент, угловая и U-образная характеристики СД. | Назначение, устройство и принцип действия синхронного двигателя (СД). Электромагнитный момент, угловая и U-образная характеристики СД. |
| Тема 2.7 | Пуск СД. Назначение, устройство и принцип действия синхронного генератора. | Пуск СД. Назначение, устройство и принцип действия синхронного генератора. |
| **Раздел III** | **Цепи переменного тока** | |
| Тема 3.1 | Общие сведения о полупроводниковых приборах: диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры. | Общие сведения о полупроводниковых приборах: диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры. Устройство и их характеристики. |
| Тема 3.2 | Выпрямители на полупроводниковых диодах и тиристорах. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах. | Выпрямители на полупроводниковых диодах и тиристорах. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах. |
| Тема 3.3 | Силовая преобразовательная техника. | Назначение и области применения. Основные элементы и их характеристики. Обобщенная структура. |
| Тема 3.4 | Операционные усилители. | Основные понятия, условные обозначения, назначение выводов ОУ, функциональная схема, основные параметры |
| Тема 3.5 | Информационная преобразовательная техника. | Основные положения силовой полупроводниковой преобразовательной техники. Электромагнитные процессы в выпрямителях, инверторах, преобразователях частоты, широтно-импульсных преобразователях напряжения, электрических сглаживающих фильтрах, стабилизаторах. Принципы построения систем управления преобразователями, основные узлы систем управления. Способы регулирования и улучшения качества выходного напряжения преобразовательных устройств. |

## 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, зачету;

изучение учебных пособий;

изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

проведение исследовательских работ;

подготовка к защите лабораторных работ;

выполнение индивидуальных заданий по теме выпускной квалификационной работы.

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 I** | **Трансформатор** | | | |
| Тема 1.1 | Назначение, классификация, устройство и принцип действия трансформаторов. | Подготовка к проведению лабораторных работ №1 «Испытание однофазного трансформатора» |  | 2 |
| Тема 1.3 | Трёхфазные трансформаторы: назначение, особенности конструкции, схемы соединения обмоток. Измерительные трансформаторы. | оформление отчёта по лабораторной работе №1 «Испытание однофазного трансформатора» |  | 2 |
| **Раздел II** | **Электрические машины** | | | |
| Тема 2.1 | Асинхронные двигатели (АД). Устройство и принцип действия АД. Вращающееся магнитное поле, частота его вращения. Понятие скольжения, скорость вращения ротора. | Подготовка к проведению лабораторной работы №2 «Испытание асинхронного двигателя» |  | 2 |
| Тема 2.2 | Уравнения электрического состояния цепи статора и ротора, КПД, коэффициент мощности. Механические характеристики АД, работающего в различных режимах | оформление отчёта по лабораторной работе №2 «Испытание асинхронного двигателя» |  | 2 |
| Тема 2.3 | Пуск АД с фазным и короткозамкнутым ротором. Регулирование частоты вращения АД. | Выполнение индивидуального домашнего задания №1 «Расчет рабочих и механических характеристик асинхронного двигателя» |  | 2 |
| Тема 2.4 | Машины постоянного тока (МПТ).  Классификация, устройство и принцип действия МПТ, работающих в режиме генератора и двигателя. | Подготовка к проведению лабораторной работы №3 «Испытание двигателя постоянного тока» |  | 2 |
| Тема 2.5 | ЭДС якоря, реакция якоря, коммутация. Основные характеристики двигателей постоянного тока параллельного, последовательного и смешанного возбуждения. | Подготовка к проведению лабораторной работы №4 «Испытание генератора постоянного тока» |  | 2 |
| Тема 2.6 | Синхронные машины (СМ)  Назначение, устройство и принцип действия синхронного двигателя (СД). Электромагнитный момент, угловая и U-образная характеристики СД. | оформление отчёта по лабораторной работе №3-4 «Испытание двигателя постоянного тока», «Испытание генератора постоянного тока» |  | 2 |
| Тема 2.7 | Пуск СД. Назначение, устройство и принцип действия синхронного генератора. | Выполнение индивидуального домашнего задания №2 «Расчет рабочих и механических характеристик двигателя постоянного тока» |  | 2 |
| **Раздел III** | **Промышленная электроника** | | | |
| Тема 3.1 | Общие сведения о полупроводниковых приборах: диоды, биполярные и полевые транзисторы, тиристоры. | Подготовка к проведению лабораторных работ №5 «Исследование выпрямительных диодов» и оформление отчёта |  | 6 |
| Тема 3.2 | Тема 3.2  Выпрямители на полупроводниковых диодах и тиристорах. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах. | Подготовка к проведению лабораторной работы №6 «Исследование выпрямителей» и оформление отчета |  | 5 |
| Тема 3.3 | Силовая преобразовательная техника. | Подготовка к проведению лабораторной работы №7 «Исследование биполярных транзисторов» и оформление отчета |  | 6 |
| Тема 3.4 | Операционные усилители. | Подготовка к проведению лабораторной работы №8 «Исследование усилителей на биполярных транзисторах» и оформление отчета |  | 5 |
| Тема 3.5 | Информационная преобразовательная техника. | Подготовка к проведению лабораторной работы №9 «Исследование усилительных каскадов» и оформление отчета |  | 5 |

## 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** |
| обучение  с 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 (модуля):

* 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.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## 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**  **общепрофессиональной(-ых) компетенций** |
| ОПК-7:  ИД-ОПК-7.1  ОПК-8  ИД-ОПК-8.3  ПК-1  ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.6  ПК-2  ИД-ПК-2.1 |
| высокий | 85 – 100 | отлично | Обучающийся:   * показывает исчерпывающие знания законов и методов в области естественных и инженерных наук и правильно применяет их для постановки задач исследования электрических машин постоянного и переменного тока; * использует математический аппарат и цифровые информационные технологии для обработки данных при исследовании электрических машин постоянного и переменного тока; * владеет методиками расчета электрических машин постоянного и переменного тока; * применяет при анализе и расчете электрических машин постоянного и переменного тока современные информационные и компьютерные технологии; * свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе, в которой публикуется информация по современному состоянию электротехнического оборудования; * дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. |
| повышенный | 70 – 84 | хорошо | Обучающийся:   * показывает достаточные знания основных законов и методов по основным разделам курса; * знает определения и вывод основных электротехнических законов; * владеет основными методами расчета электрических машин постоянного и переменного тока; * осуществляет сбор и обработку электротехнических параметров полученных в результате лабораторных работ; * - применяет современные методы и алгоритмы по обработки результатов, полученных экспериментальным путем. * достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; * допускает единичные негрубые ошибки; * достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; * ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. |
| базовый | 55– 69 | удовлетворительно | Обучающийся:   * демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; * демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; * ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. |
| низкий | 0 – 54 | неудовлетворительно | 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 использовать математический аппарат и цифровые информационные технологии для обработки данных при расчете электрических машин постоянного и переменного тока; * 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. |

# 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 «Электроника»проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине*,* указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий** |
| --- | --- | --- |
| 1 | **Раздел I Трансформаторы**  Лабораторная работа 1 | Л.р№1   |  |  | | --- | --- | | **Задание №1.**  Трансформатор – это статическое электромагнитное устройство, имеющее не менее двух индуктивно связанных обмоток, предназначенное для… | **Варианты ответа:**  1) преобразования переменных напряжений и токов при передаче электроэнергии от источника к потребителю  2) понижения мощности, передаваемой от источника электрической энергии к приемнику  3) повышения мощности, передаваемой от источника электрической энергии к потребителю  4) улучшения формы электрических сигналов, передаваемых от источников к приемникам |  |  |  | | --- | --- | | **Задание №2.**  Коэффициент трансформации однофазного трансформатора равен отношению… | **Варианты ответа:**  1) ЭДС обмотки высшего напряжения к ЭДС обмотки низшего напряжения.  2) числа витков обмотки низшего напряжения к числу витков обмотки высшего напряжения.  3) тока холостого хода к номинальному току.  4) тока обмотки высшего напряжения к току обмотки низшего напряжения. |  |  |  | | --- | --- | | **Задание №3.**  К активным элементам конструкции силового трансформатора относятся… | **Варианты ответа:**  1) магнитопровод и обмотки  2) расширитель и выхлопная труба  3) бак с радиаторами  4) трубчатый охладитель с вентилятором | |
| 2 | **Раздел II Электрические машины**  Лабораторная работы 2-4 | Л.р.№2  |  |  | | --- | --- | | **Задание №5.**  При питании обмотки статора от трехфазной сети, в воздушном зазоре асинхронной машины образуется вращающееся с частотой *n1=\_\_\_\_\_об/мин* магнитное поле. | **Варианты ответа:**  1)  2)  3)  4) |  |  |  | | --- | --- | | **Задание №6.**  Частота вращения ротора асинхронной машины *n2* равна\_\_\_\_\_\_ *об/мин*. | **Варианты ответа:**  1)  2)  3)  4) |  |  |  | | --- | --- | | **Задание №7.**  На механической характеристике асинхронного двигателя режиму идеального холостого хода соответствует точка… | **Варианты ответа:**  1) 1  2) 3  3) 2  4) 4 | |
|  | Л.р.№3   |  |  | | --- | --- | | **Задание №16.**  У генератора постоянного тока наименее надежной частью является… | **Варианты ответа:**  1) главные полюса  2) обмотка якоря  3**) щеточно-коллекторный узел**  4) добавочные полюса |  |  |  | | --- | --- | | **Задание №13**  В генераторе постоянного тока коллектор выполняет функции\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. | **Варианты ответа:**  1) источника основного магнитного потока  2) механического инвертора  3**) механического выпрямителя**  4) компенсатора реакции якоря |  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Задание №18**  Генератору постоянного тока параллельного возбуждения соответствует схема … | **Варианты ответа:** | | | 1) | 3) | | 2) | 4) | |
| Л.р.№4   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Задание №17.1**  Двигателю постоянного тока параллельного возбуждения соответствует механическая характеристика … | **Варианты ответа:** | | | 1) | 3) | | **Задание №17.2**  Двигателю постоянного тока последовательного возбуждения соответствует механическая характеристика … | | 2) | 4) | | **Задание №17.3**  Двигателю постоянного тока смешанного возбуждения соответствует механическая характеристика … | |
| 3 | **Раздел III Промышленная электроника**  Лабораторные работы 5-9 | Л.р. №5-9   |  |  | | --- | --- | | [BJT PNP symbol (case)-Cyrillic.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:BJT_PNP_symbol_(case)-Cyrillic.svg?uselang=ru)**Задание №1.**  На рисунке приведено условное графическое обозначение… | **Варианты ответа:**  1) полевого транзистора с управляющим *p-n* переходом  2) биполярного транзистора типа *n-p-n*  3) полевого транзистора с изолированным затвором  4) биполярного транзистора типа *p-n-p* |  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Задание №2.**  Вольтамперная характеристика полупроводникового стабилитрона изображена на рисунке … | **Варианты ответа:** | | | 1) | 2) | | 3) | 4) |  |  |  | | --- | --- | | **Задание №3.**  На рисунке приведено условное графическое обозначение… | **Варианты ответа:**  1) биполярного транзистора  2) триодного тиристора  3) туннельного диода  4) полевого транзистора |  |  |  | | --- | --- | | **Задание №4.**  На рисунке изображена \_\_\_\_\_\_\_\_ характеристика усилителя напряжения с резистивно-емкостной связью. | **Варианты ответа:**  1) амплитудно-частотная  2) фазочастотная  3) переходная  4) амплитудная |  |  |  | | --- | --- | | **Задание №5.**  Схема включения биполярного транзистора с общим эмиттером приведена на рисунке … | **Варианты ответа:**  1) | | 2) | | 3) | | 4) |  |  |  | | --- | --- | | **Задание №6.**  На рисунке приведена схема… | **Варианты ответа:**  1) усилителя на биполярном транзисторе  2) мостового выпрямителя  3) усилителя на операционном усилителе  4) усилителя на полевом транзисторе |  |  |  | | --- | --- | | **Задание №8.**  Инвертором называется устройство, преобразующее энергию… | **Варианты ответа:**  1) переменного тока с одним значением напряжения в энергию переменного тока с другим значением напряжения  2) постоянного тока с одним значением напряжения в энергию постоянного тока с другим значением напряжения  3) постоянного тока в энергию переменного тока  4) переменного тока в энергию постоянного тока |  |  |  | | --- | --- | | **Задание №9.**  Выпрямителем называется устройство, преобразующее энергию… | **Варианты ответа:**  1) переменного тока с одним значением напряжения в энергию переменного тока с другим значением напряжения  2) переменного тока с одним значением частоты в энергию переменного тока с другим значением частоты  3) постоянного тока в энергию переменного тока  4) переменного тока в энергию постоянного тока |  |  |  | | --- | --- | | **Задание №13.**  Логический элемент, выходной сигнал которого равен единице, если хотя бы на один из входов подан сигнал «1», называется элементом… | **Варианты ответа:**  1) ИЛИ  2) НЕ  3) И  4) И-НЕ |  |  |  | | --- | --- | | **Задание №14.**  Логический элемент, выходной сигнал которого равен единице, если на все его входы подан сигнал «1», называется элементом… | **Варианты ответа:**  1) ИЛИ  2) НЕ  3) И  4) И-НЕ |  |  |  | | --- | --- | | **Задание №15.**  Выходной сигнал на выходе схемы *F=0*, если сигналы на ее входах *х1*и *х2* соответственно равны… | **Варианты ответа:**  1) 0, 1  2) 0, 0  3) 1, 1  4) 1, 0 |  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Задание №19.**  Логический элемент, условное обозначение которого приведено на рисунке, называется элементом… | **Введите ответ:**   |  | | --- | |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Задание №20.**  Приведенная на рисунке схема ОУ выполняет функцию \_\_\_\_усилителя. | **Введите ответ:**   |  | | --- | |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Задание №21.**    Вывод 1 полупроводникового прибора называется… | **Введите ответ:**   |  | | --- | |  | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Задание №23.**  Основным элементом управляемого выпрямителя является… | **Введите ответ:**   |  | | --- | |  | | |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Выполнение индивидуальных домашних заданий  (в курсе предусмотрено 2 индивидуальных домашних заданий) | Обучающийся в процессе собеседования продемонстрировал глубокое знание материала, были исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные; свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе | 5 баллов | 5 |
| Обучающийся достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит основные понятия, допускает единичные негрубые ошибки; достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; | 4 баллов | 4 |
| 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 |

## Промежуточная аттестация:

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

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** | |
| Экзамен в письменной 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 |

## 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: |  |  |
| Отчет по лабораторной работе 1 |  | 2-5 |
| Отчет по лабораторной работе 2 |  | 2-5 |
| Индивидуальное домашнее задание 1 |  | 2-5 |
| Отчет по лабораторной работе 3 |  | 2-5 |
| Отчет по лабораторной работе 4 |  | 2-5 |
| Индивидуальное домашнее задание 2 |  | 2-5 |
| Отчет по лабораторной работе 5 |  | 2-5 |
| Отчет по лабораторной работе 6 |  | 2-5 |
| Отчет по лабораторной работе 7 |  | 2-5 |
| Отчет по лабораторной работе 8 |  | 2-5 |
| Отчет по лабораторной работе 9 |  | 2-5 |
| Промежуточная аттестация  Экзамен | 0 – 40 баллов | отлично  хорошо  удовлетворительно  неудовлетворительно |
| **Итого за семестр**  экзамен | 0 – 100 баллов |

# 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;

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

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

# 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.

# 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.

# 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> |  |
| 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> |  |
| 10.3 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». | учебное  пособие | 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 | - |  |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

## 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/> (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) |

## Перечень программного обеспечения

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

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

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** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |