

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ЭФ

В.И. Полищук

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.15 «Электротехника и электроника»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.02**

Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль, специализация): **Машины и аппараты пищевых производств**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **заочная**

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|---|---------------------|
| Разработал | доцент | В.М. Коротких |
| Согласовал | Зав. кафедрой «ЭиАЭП» | Т.М. Халина |
| | руководитель направленности (профиля) программы | О.Н. Терехова |

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции из УП и этап её формирования | Содержание компетенции | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны: | | |
|--|--|--|--|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| ОПК-1 | способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий | современные образовательные и информационные технологии в области электроники и электротехники, применяемых в пищевой и перерабатывающей промышленности, для самостоятельного приобретения новых знаний. | пользоваться современными образовательными и информационными технологиями в области электроники и электротехники, применяемых в пищевой и перерабатывающей промышленности, с целью самостоятельного приобретения новых знаний. | современными образовательными и информационными технологиями в области электроники и электротехники, применяемыми в пищевой и перерабатывающей промышленности, для самостоятельного приобретения новых знаний. |
| ПК-6 | способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | принцип действия, общее устройство и способы подключения основных электротехнических устройств, применяемых в пищевой и перерабатывающей промышленности | пользоваться технической документацией, стандартами и другими нормативными документами при разработке и оформлении документации на проектно-конструкторские работы, относящиеся к пищевой и перерабатывающей промышленности | навыками подключения основных электротехнических устройств, применяемых в пищевой и перерабатывающей промышленности; - методами и средствами измерений электрических и неэлектрических величин. методами нахождения решений производственных задач. |
| ПК-7 | умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений | методы расчетов в энергетической части технико-экономических обоснований проектных решений при проектировании пищевых и перерабатывающих предприятий, а также при модернизации МАПП. | производить расчеты в энергетической части технико-экономических обоснований проектных решений при проектировании пищевых и перерабатывающих предприятий, а также при модернизации МАПП; проводить сопоставительный | методами расчетов в энергетической части технико-экономических обоснований проектных решений при проектировании пищевых и перерабатывающих предприятий, а также при модернизации МАПП; основами учёта и сбережения электроэнергии. |

| Код компетенции из УП и этап её формирования | Содержание компетенции | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны: | | |
|--|------------------------|--|---|---------|
| | | знать | уметь | владеть |
| | | | анализ, расчет энергоэффективности и выбранного технического решения. | |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|---|---|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | Математика, Метрология, стандартизация и сертификация, Физика, Экономика |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Диагностика, ремонт, монтаж, Технологическое оборудование пищевых производств, Энергосберегающие технологии |

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 6 / 216

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| заочная | 14 | 8 | 6 | 188 | 35 |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: заочная

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 10 | 4 | 6 | 88 | 23 |

Лекционные занятия (10ч.)

1. Лекция 1 Тема 1 Электрические цепи постоянного тока {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,12,13] Введение. Определение предмета. Электрическая энергия, её особенности и области применения. Роль электротехники, электроники, микропроцессорной техники в современных технологиях. Развитие комплексной автоматизации и систем управления производственных процессов. Подбор электро-технической аппаратуры и проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Связь со специальностью. Содержание и структура дисциплины. Понятие об электрических, магнитных цепях, их графическое изображение. Простые цепи постоянного тока.

Линейные электрические цепи постоянного тока. Структура электрической цепи. Графические обозначения электротехнических устройств постоянного тока. Схемы замещения электротехнических устройств. Линейные неразветвленные и разветвленные электрические цепи с одним источником э.д.с. Энергетический баланс в электрических цепях. Понятия о потенциальных диаграммах. Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных линейных электрических цепей с несколькими источниками ЭДС путем непосредственного применения законов Кирхгофа. Методы расчета сложных электрических цепей: метод контурных токов, метод двух узлов, метод наложения, метод эквивалентного генератора.

2. Лекция 2 Тема 2 Однофазные электрические цепи переменного синусоидального тока {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,12,13] Однофазные электрические цепи синусоидального тока. Определение, преимущества, недостатки синусоидального тока. Основные параметры, характеризующие синусоидальный ток, напряжение, э.д.с., изображение синусоидальных величин. Условные графические обозначения. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Электрические цепи с R, C, L – элементами. Символический метод. Применение комплексной плоскости, преобразование Эйлера для расчета цепей синусоидального тока. Активное, реактивное и полное сопротивление в цепях с последовательным соединением элементов. Треугольники напряжений, сопротивлений. Векторные диаграммы, фазовые соотношения между токами и напряжениями. Мгновенная мощность элементов цепи. Активная, реактивная, полная мощности. Треугольник мощностей, коэффициент мощности. Резонанс напряжений, условия его возникновения и практическое значение. Цепи с параллельным соединением ветвей. Уравнения электрического состояния цепи. Векторные диаграммы. Активная, реактивная и полная мощности. Треугольники токов, проводимостей,

мощностей. Коэффициент мощности и его значение. Резонанс то-ков, условия его возникновения. Компенсация реактивной мощности для повышения коэффициента мощности. Применение комплексной плоскости и комплексных чисел, преобразование Эйлера для расчета цепей синусоидального тока. Трехфазные электрические цепи. Понятие и основные элементы многофазной цепи. Трехфазная цепь. Трехфазный генератор. Трехпроводная и четырехпроводная цепи.

3. Лекция 3 Тема 3 Магнитные цепи. Электромагнитные устройства и трансформаторы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,12,13]

Магнитные цепи. Ферромагнитные материалы и их характеристики. Магнитные цепи постоянных магнитных потоков. Применение законов полного тока для анализа магнитных цепей. Магнитные цепи с воздушным зазором в магнитопроводе. Аналогия методов анализа электрических и магнитных цепей. Схемы замещения магнитных цепей. Расчет магнитных цепей с постоянными магнитами. Магнитные цепи переменных потоков. Особенности электромагнитных процессов в катушке с магнитопроводом. Магнитные потери. Уравнение электрического состояния, вольт-амперная характеристика, векторная диаграмма, схема замещения катушки. Электромагнитные устройства: электромагниты, контакторы, реле и т.п. Их конструкции, принцип действия, характеристики, область применения.

Электромагнитные устройства: электромагниты, контакторы, реле и т.п. Их конструкции, принцип действия, характеристики, область применения

Трансформаторы. Назначение и области применения. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Уравнения электрического и магнитного состояния трансформатора. Потери энергии в трансформаторе. Мощность трансформатора. Внешние характеристики. Коэффициент трансформации. Паспортные данные трансформаторов. Устройство, принцип действия и области применения автотрансформаторов.

4. Лекция 4 Тема 4 Электрические машины. (начало) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,12,13]

Классификация области применения электрических машин. Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя. Формулы расчета э.д.с. обмотки якоря и электромагнитного момента. Уравнения электрического состояния. Понятие о генераторах постоянного тока. Классификация, схемы, характеристики, области применения.

Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения. Особенности пуска. Свойство саморегулирования. Механические и рабочие характеристики. Паспортные данные двигателей постоянного тока. Области применения. Устройство и принцип действия асинхронного трехфазного двигателя. Уравнения электрического состояния цепей обмоток статора и ротора. Магнитное поле машины. Скольжение. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Энергетические диаграммы. Паспортные данные. Подключение трехфазного асинхронного двигателя. Реверсирование.

5. Лекция 5 Тема 4 Электрические машины (окончание) {лекция с разбором

конкретных ситуаций} (2ч.)[11,12,13] Пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором и ротором с контактными кольцами. Регулирование частоты вращения. Понятие о работе асинхронной машины в режимах генератора и электромагнитного тормоза. Понятие о линейных двигателях. Принцип действия и применение однофазных и двухфазных асинхронных машин. Устройство трехфазной синхронной машины. Принцип действия генератора и двигателя. Уравнение электрического состояния обмотки статора. Формула электромагнитного момента и угловые характеристики. Автономная работа синхронного генератора. Работа синхронной машины в режиме двигателя. Особенности пуска и способы пуска синхронного двигателя. Регулирование коэффициента мощности. Работа синхронной машины в режиме синхронного компенсатора. Устройство, принцип действия и применение синхронных двигателей малой мощности. Электронные измерительные приборы. Диапазоны измеряемых величин. Порог чувствительности. Применение операционных усилителей для аналоговых измерений.

Практические занятия (6ч.)

- 1. Занятие 1. Расчет сложных цепей постоянного тока(2ч.)[13,16]** Расчет сложных цепей постоянного тока
- 2. Занятие 2. Расчет электрических цепей однофазного синусоидального тока.(2ч.)[11,13,16]** Расчет электрических цепей однофазного синусоидального тока с использованием комплексных чисел. Построение векторных диаграмм
- 3. Занятие 3. Расчет магнитных цепей. Расчет электрических машин.(2ч.)[11,12,13]** Расчет магнитных цепей. Расчет электрических машин постоянного и переменного тока.

Лабораторные работы (4ч.)

- 1. Занятие 1. Правила ТБ при проведении лабораторных работ. Лабораторная работа №1 «Сложная цепь»(2ч.)[1]** Изучение распределения токов и потенциалов в сложной (разветвленной) электрической цепи, влияния внутреннего сопротивления ЭДС на режим работы цепи; использование законов Кирхгофа для расчета сложной цепи, построение потенциальной диаграммы.
- 2. Занятие 4. Лабораторная работа №2 «Исследование разветвленной цепи однофазного переменного тока»(2ч.)[2]** Изучение явлений, происходящих в цепи переменного тока при параллельном соединении сочетания нагрузок разных видов: активных, индуктивных и емкостных; расчет параметров цепи по измеренным значениям напряжений, токов, мощности, частоты; построение векторных диаграмм.

Самостоятельная работа (88ч.)

1. Работа 1 Подготовка к лабораторным работам(12ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Работа включает в себя ознакомление с методическими указаниями, заготовку черновика отчета с внесением в него расчетных формул, таблиц, справочных данных, повторение теоретического материала к очередной работе.

Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов.

2. Работа 2 Подготовка отчетов по лабораторным работам(12ч.)[1,2,3,4,5,6,7] Работа включает в себя составление на основе черновика отчета по проделанной лабораторной работе индивидуально каждым студентом, его оформление на скрепленных листах бумаги формата А4 в соответствии с требованиями СТО АлтГТУ 12 570 – 2013, а также подготовку к его защите.

3. Работа 3 Подготовка к практическим занятиям(12ч.)[11,12,13] Работа включает в себя повторение ранее изученного материала по текущей теме дисциплины с использованием собственных конспектов лекций, рекомендованной литературы и рабочих записей, посещение консультаций

4. Работа 4 Выполнение контрольной работы(36ч.)[11,12,13,17,18] Работа включает в себя выполнение расчетного задания по дисциплине
Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов стандарта.

5. СРС №5. Подготовка к сдаче зачета(16ч.)[11,13,14,15] Работа включает в себя повторение ранее изученного материала по всем темам дисциплины с использованием собственных конспектов лекций, рекомендованной литературы и рабочих записей на лабораторных и практических занятиях, посещение консультаций.

Семестр: 7

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 4 | 4 | 0 | 100 | 12 |

Лекционные занятия (4ч.)

1. Лекция 6 Тема 5. Физические основы полупроводниковой электроники. Цифровая и аналоговая электроника. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,12,13] Электронные выпрямители, процессоры питания современных электронных устройств, их назначение, принцип действия, характеристики и параметры. Понятие о фильтрации. Полосовые, режекторные и сглаживающие фильтры.

Аналоговое преобразование сигнала. Аналоговые электронные устройства. Операционные усилители. Обратные связи. Генераторы аналоговых сигналов.

Основы цифровой электроники. Цифровое представление информации. Логические функции и логические элементы, таблицы истинности.

Комбинированные логические элементы.

Особенности построения цифровых устройств на логических элементах. Синхронные и асинхронные триггеры, регистры, двоичные счетчики, преобразование десятичного кода в двоичный, дешифраторы, мультиплексоры, сумматоры и т.д. Микропроцессорные устройства и системы. Архитектура микро-ЭВМ.

2. Лекция 7 Тема 6 Электрические измерения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[11,12,13] Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Датчики, преобразователи, устройства обработки, системы и индикаторы. Прямые и косвенные измерения. Прямые измерения и методы сравнения. Электрические приборы и системы, погрешности, цена деления.

Цифровые измерительные приборы. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Применение цифровых микропроцессорных систем в автоматизации контроля и управления физическим экспериментом и технологическим процессом.

Электронные измерительные приборы. Диапазоны измеряемых величин. Порог чувствительности. Применение аналоговых вычислительных систем и машин для аналоговых измерений.

Лабораторные работы (4ч.)

1. Занятие 1. Лабораторная работа №3 «Неуправляемые выпрямители(2ч.)[6] Изучить устройство и принцип действия выпрямителей разных типов. Определить экспериментально основные характеристики выпрямителей и сравнить их с теоретическими значениями

2. Занятие 2. Лабораторная работа №4 «Логические элементы»(2ч.)[10] Изучить основные параметры и характеристики логических элементов. Ознакомиться с логическими элементами КР155 серии. Научиться производить выбор логических элементов для сборки предложенной схемы. Проверка функционирования логических элементов и заполнение таблицы истинности.

Самостоятельная работа (100ч.)

1. Работа 1 Подготовка к лабораторным работам(8ч.)[6,7,8,9,10] Работа включает в себя ознакомление с методическими указаниями, заготовку черновика отчета с внесением в него расчетных формул, таблиц, справочных данных, повторение теоретического материала к очередной работе.

Работа проводится систематически в соответствии с графиком учебной работы студентов с использованием учебно-методических материалов.

2. Работа 2 Подготовка отчетов по лабораторным работам(12ч.)[6,7,8,9,10] Работа включает в себя составление на основе черновика отчета по проделанной лабораторной работе индивидуально каждым студентом, его оформление на скрепленных листах бумаги формата А4 в соответствии с требованиями СТО

АлтГТУ 12 570 – 2013, а также подготовку к его защите.

3. Работа 3 Выполнение контрольного задания(36ч.)[11,12,13] Работа включает в себя выполнение расчетного задания выданного преподавателем на основе ранее изученного материала по текущей теме дисциплины с использованием собственных конспектов лекций, рекомендованной литературы и рабочих записей, посещение консультаций

4. Работа 4 Подготовка к сдаче экзамена(44ч.)[11,12,13] Работа включает в себя повторение ранее изученного материала по всем темам дисциплины с использованием собственных конспектов лекций, рекомендованной литературы и рабочих записей на лабораторных и практических занятиях, посещение консультаций.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Мещеряков Ю.Г. (ЭиАЭП) Коротких В.М. (ЭиАЭП) Суворова Г.П. (ЭиАЭП) Халина Т.М. (ЭиАЭП) Халин М.В. (ЭиАЭП) Измерительные приборы, электрические цепи постоянного тока. 2015. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_cpost.pdf

2. Мещеряков Ю.Г. (ЭиАЭП) Коротких В.М. (ЭиАЭП) Суворова Г.П. (ЭиАЭП) Халина Т.М. (ЭиАЭП) Халин М.В. (ЭиАЭП). Электрические цепи переменного тока. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике. 2015. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_sperem.pdf

3. Мещеряков Ю.Г. (ЭиАЭП) Коротких В.М. (ЭиАЭП) Суворова Г.П. (ЭиАЭП) Халина Т.М. (ЭиАЭП) Халин М.В. (ЭиАЭП). Магнитные цепи. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике. 2015. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_magncer.pdf

4. Мещеряков Ю.Г. (ЭиАЭП) Коротких В.М. (ЭиАЭП) Суворова Г.П. (ЭиАЭП) Квашнин Ю.А. (ЭиАЭП) Халина Т.М. (ЭиАЭП) Халин М.В. (ЭиАЭП). Электрические машины и аппараты. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике. 2015. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_elmash.pdf

5. Коротких В.М. (ЭиАЭП) Суворова Г.П. (ЭиАЭП) Квашнин Ю.А. (ЭиАЭП) Халина Т.М. (ЭиАЭП) Халин М.В. (ЭиАЭП). Электрические машины постоянного тока. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике. 2015. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_mpost.pdf

6. Мещеряков Ю.Г. (ЭиАЭП) Коротких В.М. (ЭиАЭП) Халина Т.М. (ЭиАЭП). Вторичные источники питания - выпрямители. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике.2015. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_vypram.pdf

7. Мещеряков Ю.Г. (ЭиАЭП) Коротких В.М. (ЭиАЭП) Халина Т.М. (ЭиАЭП).Элементная база современной электротехники. Учебно-методические материалы к лабораторным работам по электротехнике и электронике.2015. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_elbaza.pdf

8. Коротких В.М. (ЭиАЭП) Дорожкин М.В. (ЭиАЭП). Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Электротехника и электроника". Тема: Тиристор, 2018, Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_Tiristor_mu.pdf

9. Коротких В.М. (ЭиАЭП) Дорожкин М.В. (ЭиАЭП). Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторной работы по дисциплине "Электротехника и электроника" по теме "Транзисторы", 2017, Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/DorozhKorot_EELabTransistory_ump.pdf

10. Коротких В.М. (ЭиАЭП) Дорожкин М.В. (ЭиАЭП). Учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Элементы цифровой автоматики", тема: Основные и базовые логические элементы. 2018. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/eaep/Korotkih_OsnBasLogElem_ump.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

11. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3553>. — Загл. с экрана.

12. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебник / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112073>. — Загл. с экрана.

13. Ермуратский П.В., Лычкина Г.П., Минкин Ю.Б. Электротехника и электроника.-М.: ДМК Пресс, 2011.-416 с.: с ил., http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=908

6.2. Дополнительная литература

14. Потапов, Л.А. Теоретические основы электротехники: краткий курс [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Потапов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 376 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/76282>. — Загл. с экрана.

15. Бычков, Ю.А. Основы теоретической электротехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.А. Бычков, В.М. Золотницкий, Э.П. Чернышев. —

Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 592 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/36>. — Загл. с экрана.

16. Селиванова, З.М. Схемотехника электронных средств : учебное пособие / З.М. Селиванова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. - 128 с. : ил. - Библиогр.: с. 99 - 102 - ISBN 978-5-8265-1680-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498898> (26.04.2019).

17. Суханова, Н.В. Основы электроники и цифровой схемотехники : учебное пособие / Н.В. Суханова ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. - 97 с. : табл., граф., схем., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-226-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482032> (26.04.2019).

18. Водовозов, А.М. Основы электроники : учебное пособие / А.М. Водовозов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 140 с. : ил., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9729-0137-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444184> (26.04.2019).

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

19. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. Прямая ссылка: <https://www.prlib.ru/>

20. ЭБС Лань. Прямая ссылка: <https://e.lanbook.com>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть

Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|------------|---|
| 1 | OpenOffice |
| 2 | LibreOffice |
| 3 | Windows |
| 4 | Антивирус Kaspersky |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
|------------|--|
| 1 | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru) |
| 2 | Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/) |

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|--|
| учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа |
| учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа |
| учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций |
| учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации |
| помещения для самостоятельной работы |
| лаборатории |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».