Федеральное агентство связи

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

(СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета МТС, к.т.н., доцент

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н. Архипов

 «\_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

 **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине **«Промышленная электроника»**

для основной профессиональной образовательной программы по направлению

 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств,

профиль – Конструирование интегральных электронных систем,

квалификация – бакалавр,

форма обучения – очная

год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Новосибирск 2021

Рабочая программа дисциплины «Промышленная электроника» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», профиль «Конструирование интегральных электронных систем» и Положением об организации и осуществлении в СибГУТИ образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

Программу составил:

к.т.н, доцент кафедры ТЭ / Н.И.Смоленцев /

 подпись

Утверждена на заседании кафедры ТЭ от 31 августа 2021 протокол № \_\_1\_

Заведующий кафедрой (разработчика) / А.Н.Игнатов /

 подпись

«31» августа 2021г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) / А.Н. Игнатов /

 подпись

«31» августа 2021 г.

Согласовано

Ответственный по ОПОП / И.В.Гришина /

 подпись

«31» августа 2021 г.

Основная и дополнительная литература, указанная в п.6 рабочей программы, имеется в наличии в библиотеке университета и ЭБС.

Заведующий библиотекой /И.В. Балабан/

 подпись

**1. местО дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к *обязательной части* учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане *–* Б1.В.ДВ.01.01

|  |
| --- |
| ПК-1 Способен выполнять работы по производству, внедрению и эксплуатации радиоэлектронных средств и систем различного назначения |
| Предшествующие дисциплины и практики | 1 этапБ1.В.01 ХимияБ1.В.02 Введение в специальность2 этапБ1.В.03 Физические основы электроники, Б1.В.04 Электродинамика3 этапБ1.В.011 Электроника СВЧБ1.В.08 Радиотехнические цепи и сигналы, Б1.В.13 Антенно-фидерные устройства4 этапБ1.В.12 Микроэлектроника СВЧБ1.В.09 Элементная база электронной техники ФТД.В.01 Основы телекоммуникаций |
| Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной | 5 этапБ1.В.17 Микроконтроллеры и микропроцессоры, Б1.В.19 Схемо и системотехника передающих устройств Б1.В.20 Устройства автоматизированного управления и регулированияБ1.В.ДВ.01.02 Силовая электроникаБ1.В.29 Основы проектирования радиоэлектронных средств Б2.В.01(П) Технологическая (проектно-технологическая)Б1.В.18 Основы наноэлектроники |
| Последующие дисциплины и практики | 6 этапБ1.В.21 Оптоэлектроника и нанофотоникаБ1.В.25 Схемо и системотехника приемных устройств Б1.В.26 Технология производства электронных средств7 этапБ1.В.26 Технология производства электронных средствБ1.В.27 Электропитание электронных средств, Б2.В.02(П) Преддипломная практикаБ3.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена государственного экзамена |

**2. Требования к результатам освоения дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать результаты обучения, которые соотнесены с индикаторами достижения компетенций, соответствующие тематическим разделам дисциплины и применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

|  |  |
| --- | --- |
| Код и наименование индикатора достижения компетенций | РРезультаты обучения по дисциплине |
| **ПК-1** Способен выполнять работы по производству, внедрению и эксплуатации радиоэлектронных средств и систем различного назначения |
| **ПК-1.8** Способен выполнять работы по производству и эксплуатации радиоэлектронных средств с использованием физических основ электроники | Знает: физические основы электроники |
| Умеет: выполнять работы по производству и эксплуатации радиоэлектронных средств промышленного назначения |
| Владеет: методами эксплуатации радиоэлектронных средств |
| **ПК-1.4** Знает основные методы тестирования, обслуживания и обеспечения бесперебойной работы радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения | Знает: основные методы тестирования и обслуживания радиоэлектронных средств промышленного назначения |
| Умеет: обеспечивать бесперебойную работу радиоэлектронных средств |
| Владеет: методами тестирования и обслуживания радиоэлектронных средств. |

**3. ОБЪЁМ дисциплины**

**3.1 Очная форма обучения (О)**

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 7 семестре, составляет 3 зачетные единицы. По дисциплине предусмотрен *зачет*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды учебной работы | Всего часов | Семестр  |
| 7 |
| **Аудиторная работа (всего)** | **48** | **48** |
| В том числе в интерактивной форме | 6 | 6 |
| Лекции (ЛК) | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 32 | 32 |
| Практические занятия (ПЗ) |  |  |
| **Самостоятельная работа** | **51** | **51** |
| **Контроль** | **9** | **9** |
| Работа над конспектами лекций\* | 26 | 5 |
| Подготовка к практическим занятиям\*\* |  |  |
| Подготовка к лабораторным работам\*\* | 25 | 15 |
| Выполнение курсовой работы \*\*\* |  |  |
| Выполнение курсового проекта\*\*\* |  |  |
| Выполнение реферата\*\*\*\* |  |  |
| Выполнение РГР\*\*\*\* |  |  |
| Подготовка к сдаче зачета | 5 | 5 |
| Подготовка к сдаче экзамена |  |  |
| Сдача зачета | 4 | 4 |
| Предэкзаменационные консультации (ПК) |  |  |
| Сдача экзамена |  |  |
| **Общая трудоемкость дисциплины** | **108** | **108** |

**Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.**

**\* Объём не менее 10% от часов лекционных занятий**

**\*\* Объём не менее 1 ч. на 1 ч. практических/лабораторных занятий**

**\*\*\* Объём не менее 36 ч.**

**\*\*\*\* Объём не менее 9 ч.**

**4. Содержание дисциплины по видам учебных занятий**

**4.1 Содержание лекционных занятий**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № раздела дисцип-лины | Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание | Объем в часах |
| 1 | Понятие «промышленная электроника». Элементная база промышленной электроники. Элементы схем промышленной электроники. Элементная база промышленной электроники. | 2 |
| 2 | Транзисторы биполярные, полевые: устройство, принцип действия, характеристики, условные обозначения, схемы включения. Тиристоры: их классификация, условные обозначения, устройство, принцип действия, коммутационные процессы в тиристорах | 2 |
| 3 | Интегральные микросхемы (ИМС). Общие сведения об ИМС Активные и пассивные элементы микросхем. Цифровые и аналоговые ИМС. Условные обозначения и корпуса ИМС | 2 |
| 4 | Усилительные устройства, регуляторы, преобразователи Классификация усилителей, их параметры, частотные и переходные характеристики, классы усиления. Обратная связь в усилителях, ее влияние на их параметры и характеристики. | 2 |
| 5 | Усилители постоянного тока: их особенности, схемы с одним и двумя источниками питания. Операционные усилители, их свойства, применение, основные схемы включения. Электронные генераторы. Классификация генераторов | 2 |
| 6 | Основные определения, топологиче­ские параметры и методы расчета электрических цепей. Идеальные элементы электриче­ских цепей и их характеристики. Законы электрических цепей. Стационарные и нестационар­ные режимы. Топологические параметры и методы расчета электрических цепей. Анализ электрических цепей.  | 2 |
| 7 | Преобразователи аналоговых сигналов, датчики, линии передачи и связи. Стабилизаторы напряжения. Понятие стабилизации напряжения Типы стабилизаторов напряжения | 2 |
| 8 | Импульсные устройства. Общая характеристика ИУ, параметры импульсных сигналов. Импульсивные режимы работы. Импульсные схемы | 2 |
| **ВСЕГО** | **16** |

**4.2 Содержание лабораторных занятий**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных занятий | Объем в часах |
|  |
| 1 |  | Вводное занятие. Инструктаж по ТБ | 2 |
| 2 | 1 |  Исследование тиристоров, симисторов, запираемых тиристоров. | 4 |
| 3 | 2 |  Исследование однофазного однополупериодного неуправляемого выпрямителя. | 4 |
| 4 | 3 | Исследование однофазных однополупериодных управляемых выпрямителей | 4 |
| 5 | 4 | Исследование схем трехфазных управляемых выпрямителей. | 4 |
|  | 5  | Исследование импульсных преобразователей и стабилизаторов постоянного напряжения. | 4 |
|  | 6 | Исследование трехфазного автономного инвертора напряжения | 4 |
|  | 7 | Исследование двухзвенного преобразователя частоты. | 4 |
|  | 1-7 | Заключительное занятие (семинар) | 2 |
| **ВСЕГО** | **32** |

**5. перечень инновационных форм учебных занятий[[1]](#footnote-1)**

*Преподавание дисциплины базируется на результатах научных исследований, проводимых СибГУТИ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.*

| № п/п | Тема | Объем в часах\* | Вид учебных занятий | Используемые инновационные формы занятий |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Усилительные устройства, регуляторы, преобразователи Классификация усилителей, их параметры, частотные и переходные характеристики, классы усиления. Обратная связь в усилителях, ее влияние на их параметры и характеристики. | 2 | лекция | Разбор конкретных ситуаций |
| 2 | Основные определения, топологиче­ские параметры и методы расчета электрических цепей. Идеальные элементы электриче­ских цепей и их характеристики. Законы электрических цепей. Стационарные и нестационар­ные режимы. Топологические параметры и методы расчета электрических цепей. Анализ электрических цепей. | 2 | лекция | Проблемная лекция (представление проблемных ситуаций, их анализ студентами)  |
| 3 | Исследование цепи переменного тока с последовательным соединение конденсатора и резистора | 2 | Лабораторная работа | Работа в малых группах |
| **ВСЕГО** | **6** |

\* Не меньше интерактивных часов

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ**

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**6.1. Основная литература:**

1. Микаева С.А., Брысин А.Н. Промышленная электроника. Электрические машины в приборостроении. Учебное пособие / Казань, 2020

2. Джеймс, Рег Промышленная электроника [Электронный ресурс] / Рег Джеймс. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Профобразование, 2017. — 1136 c. — 978-5-4488-0058-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63583.html>

3. Шнеур А.А. Разработка устройства для автоматизации, контроля и отслеживания технологических параметров изделий промышленной электроники. Сборник трудов XV Международной научно-технической конференции студентов и аспирантов. В 3-х томах. Том 2. 2018 Издательство: [Универсум](https://elibrary.ru/publisher_about.asp?pubsid=10788), Смоленск.

4. Брысин А.Н., Микаева С.А. Промышленная электроника. Импульсные устройства и основы микропроцессорной техники. Казань, 2019.

5. Комаров Ф.Ф. Промышленная и специальная электроника. Минск. 2020

**6.2 Дополнительная литература:**

1.Спешилова Н.В., Акулова А.Ш., Рахматуллин Р.Р. Экономика и организация производства предприятий промышленной электроники. Оренбург, 2019.

2.Лушникова Е.Н., Тиньков А.А. Лабораторный практикум по электротехнике и промышленной электронике. Воронеж, 2018

3. Киба Д.А., Суханова А.Н. Использование изоляционных материалов в устройствах промышленной электроники. Сборник Дальневосточная весна – 2019, материалы 17-й Международной научно-практической конференции по проблемам экологии и безопасности. 2019.

**6.3 Информационное обеспечение (Интернет- ресурсы, в т.ч. ЭБС СибГУТИ).**

1. Сайт Практическая электроника - <http://www.ruselectronic.com/>

2. Электроника студентам - http://electronicsdesign.ru/content.html

**7 Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименованиеаудиторий, кабинетов,лабораторий | Видзанятий | Наименование оборудования,программного обеспечения |
| Лекционная аудитория 370  | Лекционные занятия | - Оснащены проекционным оборудованием и персональным компьютером, работающим под управлением операционной системы Windows с установленным офисным пакетом Apache Office 4.1.3 (СПО). |
| Лаборатория № | практические и лабораторные занятия | - Оснащена измерительным оборудованием, включающим Универсальный лабораторный стенд УЛС3, генератор сигналов специальной формы AWG-4105, осциллограф ADS-2061, милливольтметр В3-38, микроскоп МБС-10 и рабочими местами с персональными компьютерами, работающими под управлением операционной системы Windows, включенным в единую локальную сеть. В состав сетевого оборудования входит информационная среда Multisim 14.0 для выполнения виртуальных лабораторных работ |
| Помещение для самостоятельной работы 3-251 | самостоятельная работа | - Организован доступ к локальным сетям кафедры ТЭ, расположенным в ауд.№№370 и 374. -Имеется возможность предоставления удаленного доступа. |

**8 методические указания для обучающихся по освоению**

**дисциплины[[2]](#footnote-2)**

**8.1 Подготовка к лекционным и практическим занятиям**

 При подготовке к лекционным занятиям студент должен ознакомиться с рекомендуемой литературой в библиотеке СибГУТИ и в сети Интернет по пройденному материалу.

 При подготовке к лабораторным работам студент должен изучить теоретические положения, представленные в лекционном материале.

 В ходе лекционных занятий студент может задавать вопросы по существу преподаваемого учебного материала.

 Во время лабораторных работ студент должен выполнять задание под руководством преподавателя, а также по предложению преподавателя демонстрировать результаты своей работы студентам группы.

 В ходе изучения дисциплины студент регулярно должен работать с литературой, используя библиотечный фонд СибГУТИ.

 При подготовке к лекционным и лабораторным работам студент регулярно пользуется литературой в электронном виде с использованием ресурсов, доступных на сайте <https://sibsutis.ru/lib/>.

**8.2 Самостоятельная работа студентов**

Самостоятельная работа включает:

- работу с литературой в аудиториях кафедры и/или в библиотеке СибГУТИ;

- подготовку к лекционным занятиям;

- подготовку к лабораторным работам;

-подготовку к зачету

Консультирование у преподавателя осуществляется в специально выделенное для консультации время в специально выделенной для самостоятельной работы кафедральной аудитории.

**8.3 Рекомендации по работе с литературой**

Целесообразно начать с изучения основной литературы в части учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу научных монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках дисциплины, а также официальных интернет-ресурсов, в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

При работе с литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;

- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;

- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;

- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;

- пользоваться реферативными и справочными материалами;

- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

**8.4 Подготовка к промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация организуется на лекционных и/или практических занятиях в соответствии с Положением о реализации образовательного процесса.

Подготовка к промежуточной аттестации выполняется студентом самостоятельно по рекомендуемым учебным материалам и в соответствии с рекомендациями преподавателя. Для подготовки может быть использована кафедральная аудитория для самостоятельной работы студентов

 Рабочая программа дисциплины «Промышленная электроника» на 20\_\_/20\_\_уч. год:

|  |  |
| --- | --- |
| принята без изменений | с дополнениями и/или изменениями рассмотрена и одобрена |

(нужное подчеркнуть)

на заседании кафедры ТЭ протокол № \_\_\_ от \_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / А.Н. Игнатов/ /

Рабочая программа дисциплины «Промышленная электроника» на 20\_\_/20\_\_ уч. год:

|  |  |
| --- | --- |
| принята без изменений | с дополнениями и/или изменениями рассмотрена и одобрена |

(нужное подчеркнуть)

на заседании кафедры ТЭ протокол № \_\_\_ от \_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / А.Н. Игнатов/

Рабочая программа дисциплины «Промышленная электроника» на 20\_\_/20\_\_ уч. год:

|  |  |
| --- | --- |
| принята без изменений | с дополнениями и/или изменениями рассмотрена и одобрена |

(нужное подчеркнуть)

на заседании кафедры ТЭ протокол № \_\_\_ от \_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / А.Н. Игнатов/

Рабочая программа дисциплины «Промышленная электроника» на 20\_\_/20\_\_ уч. год:

|  |  |
| --- | --- |
| принята без изменений | с дополнениями и/или изменениями рассмотрена и одобрена |

(нужное подчеркнуть)

на заседании кафедры ТЭ протокол № \_\_\_ от \_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / А.Н. Игнатов/

Рабочая программа дисциплины «Промышленная электроника» на 20\_\_/20\_\_ уч. год:

|  |  |
| --- | --- |
| принята без изменений | с дополнениями и/или изменениями рассмотрена и одобрена |

(нужное подчеркнуть)

на заседании кафедры ТЭ протокол № \_\_\_ от \_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / А.Н. Игнатов/

Федеральное агентство связи

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

(СибГУТИ)

 Приложение к рабочей программе дисциплины

«Промышленная электроника»

 УТВЕРЖДАЮ

 Декан факультета МТС, к.т.н., доцент

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н. Архипов

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО**

 **КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ**

**АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине **«Промышленная электроника»**

для основной профессиональной образовательной программы по направлению

 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств,

профиль – Конструирование интегральных электронных систем,

квалификация – бакалавр,

форма обучения – очная

год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Оценочные средства составил:

к.т.н., доцент кафедры ТЭ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Н.И.Смоленцев/

 (подпись)

Новосибирск 2021

**Перечень компетенций и индикаторов их достижения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код и наименование компетенции | Код и наименованиеиндикатора достижения компетенций | Этап | Предшествующие этапы(с указанием дисциплин) |
| **ПК-1** Способен выполнять работы по производству, внедрению и эксплуатации радиоэлектронных средств и систем различного назначения | **ПК-1.8** Способен выполнять работы по производству и эксплуатации радиоэлектронных средств с использованием физических основ электроники | 5 | 1 этапБ1.В.01 Химия, Б1.В.02 Введение в специальность2 этапБ1.В.03 Физические основы электроники, Б1.В.04 Электродинамика, Б1.В.05 Радиотехнические цепи и сигналы3 этапБ1.В.09 Элементная база электронной техники, Б1.В.011 Электроника СВЧ4 этапБ1.В.12 Микроэлектроника СВЧ, Б1.В.13 Антенно-фидерные устройства, Б1.В.14 Управление качеством электронных средств, ФТД.В.01 Основы телекоммуникаций |
|  | **ПК-1.4** Знает основные методы тестирования, обслуживания и обеспечения бесперебойной работы радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения |  |

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине: зачет (7 семестр)

1. **Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций**
	1. Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шкалаоценивания | Результаты обучения | Дескрипторы уровнейосвоения компетенций |
| **ПК-1.8** Способен выполнять работы по производству и эксплуатации радиоэлектронных средств с использованием физических основ электроники |
| Низкий уровень | **Знает:** элементную базу промышленной электроники  | * Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 40% вопросов по терминам и определениям);
 |
| **Умеет:** проводить теоретические исследования работы радиоэлектронных приборов  | **Д** Демонстрирует знание моделей радиоэлектронных приборов, знание способов исследования их параметров. Допускаются незначительные ошибки. |
| **Владеет:** элементарными навыками эксплуатации радиоэлектронных средств с использованием физических основ электроники  | Демонстрирует навыки работы с оборудованием. Допускаются незначительные ошибки |
| Средний уровень | **Знает:** основы работы радиоэлектронных приборов с использованием физических основ электроники | * Демонстрирует знание моделей электронных приборов, знание способов исследования их параметров и эксплуатации
 |
| **Умеет:** осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт  |  Принимает участие в организации технического обслуживания и настройке электронных средств |
| **Владеет:** навыками компьютерного моделирования | Имеет хорошие навыки компьютерного моделирования  |
| Высокий уровень | **Знает:** основные этапы и последовательность осуществления технологической подготовки производства  | * Уверенно демонстрирует знания о технологической подготовке производства
 |
| **Умеет:** осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств  |  Имеет хорошие навыки компьютерного моделирования. Аргументированно доказывает свой выбор |
| **Владеет:** Анализом исходных данных для расчета и проектирования технологических процессов  | Аргументировано излагает свои выводы |
| **ПК-1.4** Знает основные методы тестирования, обслуживания и обеспечения бесперебойной работы радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения |
| Низкий уровень | **Знает:** современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий  | Дает определения основных понятий и терминов из предметной области (отвечает не менее, чем на 40% вопросов по терминам и определениям); |
| **Умеет:**  | Уверенно демонстрирует теоретические знания |
| **Владеет:** теоретическими знаниями о методах тестирования, обслуживания и работы радиоэлектронных средств | Демонстрирует умение применять эффективную методику исследования характеристик электронных средств и технологических процессов  |
| Средний уровень | **Знает:** основы проверки технического состояния оборудования  | Может дать оценку остатка ресурса радиоэлектронных средств и систем различного назначения  |
| **Умеет:** проводить исследования характеристик электронных средств и технологических процессов | Правильные ответы о системе показателей параметров и характеристик радиоэлектронных средств различного функционального назначения |
| **Владеет:** способами обработки и представления полученных данных | Демонстрирует навыки описания полученных данных |
| Высокий уровень | **Знает:** основные методы тестирования, и обслуживания радиоэлектронных средств | Уверенно демонстрирует навыки тестирования, дает пояснения к обслуживанию РЭС  |
| **Умеет:** анализировать результаты и делать выводы по результатам исследований радиоэлектронных средств и систем  | Способен составить заявки на оборудование, измерительные устройства и запасные части |
| **Владеет:** методами технического обслуживания и настройки электронных средств | Способен осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт |

* 1. Таблица соответствия результатов промежуточной аттестации по дисциплине уровню этапа формирования компетенций

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Форма контроля | Шкала оценивания | Код индикаторадостижениякомпетенций | Уровень освоениякомпетенции |
| Зачет | Удовлетворительно | ПК-1.8 | Низкий |
| ПК-1.4 |
| Хорошо | ПК-1.8 | Средний |
| ПК-1.4 |
| Отлично | ПК-1.8 | Высокий |
| ПК-1.4 |

**3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания**

Оценка сформированности компетенций на определённом этапе осуществляется в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся. Компетентностно-ориентированные задания представлены тестовыми вопросами, расчетными задачами, докладами, презентациями, выполняемыми студентом индивидуально или в команде. Задания, направленные на оценку сопряженных компетенций, объединяются в блоки.

Для определения уровня сформированности компетенции (низкий/средний/высокий) рассчитывается отношение фактически начисленной студенту суммы баллов за выполнение блока компетентностно-ориентированных заданий к максимально возможной сумме баллов:

,

где Sf – сумма баллов, фактически начисленная студенту по результатам выполнения заданий, направленных на проверку i-ой компетенции;

Smax – максимально возможная сумма баллов.

Шкала соответствия значений коэффициента уровням сформированности компетенций представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Шкала оценки уровня сформированности компетенций

|  |  |
| --- | --- |
| Коэффициент  | Уровень сформированности компетенции |
| менее 0,60 | Компетенция не сформирована |
| 0,61-0,74 | Низкий  |
| 0,75-0,89 | Средний  |
| 0,90-1,00 | Высокий |

Для перевода баллов, начисленных студенту за контрольный срок, к принятой трёхбалльной системе оценки (0/1/2) используется шкала, представленная в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Шкала перевода рейтинговых баллов в оценку за контрольный срок

|  |  |
| --- | --- |
| Уровень освоенного материала(% от максимально возможной суммы баллов) | Оценка законтрольный срок |
| 0 - 30 | 0 |
| 31 - 60 | 1 |
| 61 - 100 | 2 |

Для определения итоговой оценки по дисциплине используется балльная шкала (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Шкала для определения итоговой оценки по дисциплине

|  |  |
| --- | --- |
| Общая сумма баллов | Оценка |
| 91-100 | отлично | зачтено |
| 74-90 | хорошо |
| 61-73 | удовлетворительно |
| 0-60 | неудовлетворительно | не зачтено |

Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлен в таблицах по формам обучения:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип занятия | Тема (раздел) | Формы/методы текущего контроля успеваемости |
| **ПК-1.8** Способен выполнять работы по производству и эксплуатации радиоэлектронных средств с использованием физических основ электроники |
| Лекция 1 | Понятие «промышленная электроника». Элементная база промышленной электроники. Элементы схем промышленной электроники. Полупроводниковые диоды: общие сведения, виды, конструкция, основные характеристики и параметры, условные обозначения  | зачет |
|  Лекция 2 | Транзисторы биполярные, полевые: устройство, принцип действия, характеристики, условные обозначения, схемы включения. Тиристоры: их классификация, условные обозначения, устройство, принцип действия, коммутационные процессы в тиристорах | зачет |
| Лекция 3 | Интегральные микросхемы (ИМС). Общие сведения об ИМС Активные и пассивные элементы микросхем. Цифровые и аналоговые ИМС. Условные обозначения и корпуса ИМС | зачет |
| Лабораторные занятия | По всем темам лабораторных работ, связанных с компетенцией | зачет |
| Самостоятельная работа | По всем темам лекционных и лабораторных работ, связанных с компетенцией | Тест |
| **ПК-1.4** Знает основные методы тестирования, обслуживания и обеспечения бесперебойной работы радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения |
|  Лекция 4 | Усилительные устройства, регуляторы, преобразователи Классификация усилителей, их параметры, частотные и переходные характеристики, классы усиления. Обратная связь в усилителях, ее влияние на их параметры и характеристики. | зачет |
|  Лекция 5 | Усилители постоянного тока: их особенности, схемы с одним и двумя источниками питания. Операционные усилители, их свойства, применение, основные схемы включения. Электронные генераторы. Классификация генераторов | зачет |
|  Лекция 6 | Основные определения, топологиче­ские параметры и методы расчета электрических цепей. Идеальные элементы электриче­ских цепей и их характеристики. Законы электрических цепей. Стационарные и нестационар­ные режимы. Топологические параметры и методы расчета электрических цепей. Анализ электрических цепей.  | зачет |
|  Лекция 7 | Преобразователи аналоговых сигналов, датчики, линии передачи и связи. Стабилизаторы напряжения. Понятие стабилизации напряжения Типы стабилизаторов напряжения | зачет |
|  Лекция 8 | Импульсные устройства. Общая характеристика ИУ, параметры импульсных сигналов. Импульсивные режимы работы. Импульсные схемы | зачет |
| Лабораторные занятия | По всем темам лабораторных работ, связанных с компетенцией | зачет |
| Самостоятельная работа | По всем темам лекционных и лабораторных работ, связанных с компетенцией | Тест |

Перечень методических материалов для подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации в ЭИОСе URL: <https://eios.sibsutis.ru/course/view.php?id=1832>

**4. Типовые контрольные задания**

**ПК-1.8** Способен выполнять работы по производству и эксплуатации радиоэлектронных средств с использованием физических основ электроники

а) Элементная база информационной и энергетической промышленной электроники. Диод и стабилитрон, характеристики, параметры, схемы замещения, применение.

б) Биполярные транзистор, характеристики, параметры, уравнение, линейная аппроксимация, схема замещения. Разновидности транзисторов.

в) Соотношение между фазным и линейным напряжениями в преобразователе; соотношение между фазными и линейными токами.

**ПК-1.4** Знает основные методы тестирования, обслуживания и обеспечения бесперебойной работы радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения

 а) Наладка, настройка, регулировка и испытания радиоэлектронных средств и оборудования

 б) Тестирование, обслуживание и обеспечение бесперебойной работы радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения

 в) Подготовка документации на ремонт радиоэлектронного оборудования, контроль технического состояния оборудования, поступившего из ремонта

**5. Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации**

Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в локальной сети кафедры Технической электроники, а также в бумажном виде в библиотеке кафедры ТЭ.

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры ТЭ

Протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/А.Н. Игнатов

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры ТЭ

Протокол №\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ А.Н. Игнатов

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры ТЭ

Протокол №\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры ТЭ

Протокол №\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры ТЭ

 Протокол №\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Учесть развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей). [↑](#footnote-ref-1)
2. Целью методических указаний является обеспечение обучающимся оптимальной организации процесса изучения дисциплины. [↑](#footnote-ref-2)