1. **213333333333333ййййййййййМИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
2. ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
3. УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
4. **«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ**
5. **УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»**
6. Кафедра «ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ И БИОМЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНИКА»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| «СОГЛАСОВАНО» |  | «УТВЕРЖДАЮ» |
| Декан ФАИТУ\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.И. Холопов |  | Проректор по РОПиМД\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А.В. Корячко |
| «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г. |  | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г. |
| Заведующий кафедрой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.И. Жулев |  |  |
| «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г. |  |  |

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.Б.18 «ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА»**

Направление подготовки бакалавриата

27.03.01 «Стандартизация и метрология»

Направленность (профиль) подготовки

«Стандартизация и метрология»

Уровень подготовки – бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Рязань, 2020 г.ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 27..03.01 «Стандартизация и метрология»,

 утвержденного приказом Минобрнауки России от 03.09.2015 г. № 959.

Разработчик

Кандидат технических наук, доцент кафедры Информационно-измерительной и биомедицинской техники

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ю.А.Струтинский

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «5» июня 2020 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

Информационно-измерительной и биомедицинской техники

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.И. Жулев

**1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Целью освоения дисциплины является** формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в разработке и применении электронных средств измерительной техники.

**Задачи:**

* изучение элементной базы и принципов функционирования;
* изучение основных узлов измерительной техники;
* формирование навыков расчета параметров электронных схем; ;
* освоение симуляторов электронных схем.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Б1.0.19 «ЭЛЕКТРОНИКА И МИКРОЭЛЕКТРОНИКА» относится к части дисциплин Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана основной профессиональной образовательной программы (ОПОП, далее – образовательной программы) бакалавриата «Стандартизация и метрология» направления 27.03.01.

1. Для освоения дисциплины обучающийся должен иметь компетенции, полученные в результате освоения дисциплин «Электротехника», «Математика», «Физика». Для освоения дисциплины обучающийся должен:
2. *знать*:
* основные главы высшей математики;
1. *уметь:*

 - рассчитать электрическую цепь на постоянном или переменном токе;

 - работать с технической литературой;

1. *владеть:*

 - навыками оформления текстовых и графических документов на ЭВМ.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Производственная практика», «Преддипломная практика», «Выпускная квалификационная работа».

1. **КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

**Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы**

**их достижения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Категория (группа) общепрофес-сиональных компетенций** | **Код и наименование общепрофессиональной компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции** |
| Научные и практические исследования | ОПК-2. Способность и готовность участвовать ворганизации работы поповышению научно-тех-нических знаний, в раз- витии творческой иници-ативы, в использованиипередового опыта. | ИД – 1 ОПК-2Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |
|  |
|  |  |  |  |  |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**4.1** **Объем дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий** в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 ЗЕ (288 часов).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Всего часов | Семестры |
| 4 | 5 |  |  |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 288 | 144 | 144 |  |  |
| В том числе: |  |  |  |  |  |
| Лекции | 64 | 32 | 32 |  |  |
| Лабораторные работы (ЛР) | 32 | 16 | 16 |  |  |
| Практические занятия (ПЗ) |  |  |  |  |  |
| Семинары (С) |  |  |  |  |  |
| *Другие виды аудиторной работы* |  |  |  |  |  |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 138 | 51 | 87 |  |  |
| В том числе: |  |  |  |  |  |
| Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа) |  |  |  |  |  |
| Расчетно-графические работы |  |  |  |  |  |
| Расчетные задания |  |  |  |  |  |
| Реферат |  |  |  |  |  |
| *Другие виды самостоятельной работы* |  |  |  |  |  |
| **Контроль** | 54 | 45 | 9 |  |  |
| Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) | Экзамен, зачет  | экзамен | зачет |  |  |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 8 | 4 | 4 |  |  |

**4.2 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Раздел дисциплины** | **Общая трудоемкость, всего часов** | **Контактная работа****обучающихся****с преподавателем** | **Самостоятельная работа обучающихся** |
| всего | лекции | семинары, практические занятия |
| **Семестр 4** |
|  | **Всего** | **144** | **48** | **32** | **16** | **51** |
|  | Электрические переходы и диоды  | 17 | 10 | 5 | 4 | 8 |
|  | Биполярные транзисторы | 20 | 12 | 6 | 4 | 10 |
|  |  Полевые транзисторы  | 17 | 13 | 5 | 4 | 8 |
|  | Усилители | 22 | 14 | 8 | 4 | 10 |
|  | ОС в усилителях | 12 | 8 | 4 |  | 8 |
|  | Источники питания измерительной аппаратуры | 11 | 9 | 4 |  | 7 |
|  | Экзамен и консультации. | 45 |  |  |  |  |
| **Семестр 5** |
|  | **Всего** | **144** | **48** | **32** | **16** | **87** |
|  |  ОУ с линейной и нелинейной ОС | 26 | 10 | 6 | 4 | 16 |
|  | ОУ с частотно-зависимой ОС. Генераторы на ОУ | 30 | 12 | 6 | 8 | 16 |
|  | Электронные ключи. логические элементы  | 24 | 8 | 4 | 4 | 16 |
|  | Триггеры. | 26 | 12 | 6 |  | 20 |
|  | Регистры. | 13 | 10 | 4 |  | 9 |
|  | Счетчики и делители частоты. | 16 | 12 | 6 |  | 10 |
|  | Зачет и консультации | 9 |  |  |  |  |

**4.3 Содержание дисциплины**

**4.3.1** Лекционные занятия

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Темы лекционных занятий | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|  | Раздел 1 Электрические переходы и диоды | 5 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | Экзамен |
|  | Раздел 2. Биполярные транзисторы | 6 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | Экзамен |
|  | Раздел 3. Полевые транзисторы | 5 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | Экзамен |
|  | Раздел 4 Усилители | 8 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | Экзамен |
|  | Раздел 5 ОС в усилителях | 3 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | Экзамен |
|  | Раздел 6. Источники питания измерительной аппаратуры | 3 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | Экзамен |
|  | Раздел 7. ОУ с линейной и нелинейной ОС | 4 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. |  зачет |
|  | Раздел 8. ОУ с частотно-зависимой ОС. Генераторы на ОУ | 4 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. |  зачет |
|  | Раздел 9. Электронные ключи. логические элементы | 6 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. |  зачет |
|  | Раздел 10. Триггеры. | 6 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. |  зачет |
|  | Раздел 11. Регистры. | 6 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. |  зачет |
|  | Раздел 12. Счетчики и делители частоты | 6 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. |  зачет |

**4.3.2** Лабораторные занятия

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|  | ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ, МЕТОДОВ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН И ПАРАМЕТРОВ СИГНАЛОВ | 4 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | Защита |
|  | ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ | 4 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | Защита |
|  | ИССЛЕДОВАНИЕ ТРАНЗИСТОРОВ | 4 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | Защита |
|  | . ИССЛЕДОВАНИЕ УСИЛИТЕЛЕЙ НА ТРАНЗИСТОРАХ | 4 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | Защита |
|  | Исследование диодов на симуляторе. | 6 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | экзамен |
|  | .Исследование транзисторов на симуляторе | 6 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | экзамен  |
|  | Составление функциональной и принципиальной схем КП. | 4 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | КП, экзамен |
|  | Моделирование принципиальной схемы на симуляторе. | 6 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | КП, экзамен |
|  | Исследование модели. | 6 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | КП, экзамен  |

**4.3.4** Самостоятельная работа

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тематика самостоятельной работы | Трудоемкость (час.) | Формируемые компетенции | Форма контроля |
|  | 1-й раздел. Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения. | 1 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | Экзамен  |
|  | 2-й раздел. Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения. Подготовка к выполнению первой лабораторной работы. | 6 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | Экзамен  |
|  | 3-й раздел. Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения. Выполнение лабораторной работы. | 6 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | Экзамен  |
|  | 4-й раздел. Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения. Защита предыдущей лабораторной работы. Выполнение очередной лабораторной работы. | 6 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | Экзамен  |
|  | 5-й раздел. Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения. Защита предыдущей лабораторной работы. Выполнение очередной лабораторной работы. | 6 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | Экзамен  |
|  | 6-й раздел. Изучение конспекта лекций и литературы, рекомендованной для самостоятельного изучения. Защита предыдущей лабораторной работы. Выполнение и защита очередной лабораторной работы. | 6 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | Экзамен  |
|  | 7-й раздел. Изучение конспекта лекций.Подготовка и выполнение практической работы, оформление отчета, выполнение курсового проекта. | 8 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | КП, экзамен |
|  | 8-й раздел. Изучение конспекта лекций.Подготовка и выполнение практической работы, оформление отчета, выполнение курсового проекта. | 8 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | КП, экзамен |
|  | 9-й раздел. Изучение конспекта лекций. Подготовка и выполнение практической работы, оформление отчета, выполнение курсового проекта. | 9 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | КП, экзамен  |
|  | 10-й раздел. Изучение конспекта лекций. Подготовка и выполнение практической работы, оформление отчета, выполнение курсового проекта. | 10 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | КП, экзамен |
|  | 11-й раздел. Изучение конспекта лекций. Подготовка и выполнение практической работы, оформление отчета, выполнение курсового проекта. Подготовка к зачету. | 8 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | КП, экзамен |
|  | 12-й раздел. Изучение конспекта лекций. Подготовка к защите курсового проекта. Защита курсового проекта. Подготовка к экзамену. Сдача экзамена. | 8 | ОПК-3, ПКО-1, ПК-2, ПК-3. | КП, экзамен |

1. **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Основы проектирования приборов и систем»).

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

* 1. **Основная литература**

1.Гусев В.,Гусев. Ю. Электроника и микропроцессорная техника, изд.”Высшая школа”, 2008г.

2.Шишкин Г.Г., Шишкин А.Г., Электроника, изд. ”Дрофа”, 2009г.

3.Миловзоров О.В.,Панков И.Г.,Электроника, изд. ”Юрайт”, 2015г.

4.Вознесенский А.С., Шкуратник В.Л.,Электроника и измерительная техника, изд. Горная книга”, 2008г.

 5.Павлов В.Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств: Учебик для ву-зов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2001. - 320с.

**6.2 Дополнительная литература**

1. Коломбет Е.А. Микроэлектронные средства обработки аналоговых сигналов. – М.: Радио и связь, 1991. – 346 с.
2. Опадчий Ю.Ф. Аналоговая и цифровая электроника: Учеб. для вузов / Под ред. Глудкина О.П. - М.: Радио и связь, 1996. - 768с.

3.Марченко А.Л., Основы электроники, изд.”ДМК Пресс”, 2008г.

4.Гутников В.С., Интегральная электроника в измерительных устройствах, изд.” Энергия”, 1988г.

5. Справочная правовая система «ГАРАНТ».

6. Справочная правовая система «КонсультантПлюс».

7. Электронно-библиотечная система (ЭБС).

* 1. **Нормативные правовые акты**
	2. **Периодические издания.**
	3. **Методические указания к практическим занятиям/лабораторным занятиям**

1. В.Н.Морозов, Ю.А.Струтинский, Электроника и микропроцессорная техника, Методические указания к лабораторным работам, РГРТУ, 2009.

2. В.Н.Морозов, Ю.А.Струтинский, Элементы аналоговой микроэлектроники, Методические указания к лабораторным работам, РГРТУ, 2014.

3. В.Н.Морозов, Ю.А.Струтинский, В.Г.Кряков, Моделирование электронных схем, Методические указания к практическим занятиям, РГРТУ, 2014.

1. **ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**
2. Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - http://cdo.rsreu.ru/
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>
4. Интернет Университет Информационных Технологий: <http://www.intuit.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/.
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://www.e.lanbook.com
7. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: <http://elib.rsreu.ru/>
8. **ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно);

2. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, номер подписки ID 700565239, бессрочно);

3. Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595, срок действия с 25.02.2018 по 05.03.2019);

4. LibreOffice;

5. Adobe acrobat reader;

6. Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный.

1. **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

1) аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная маркерной (меловой) доской;

2) аудитория для самостоятельной работы, оснащенная индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы** | **Перечень специализированного оборудования** |
| 1 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 323.  | 1 мультимедиа проектор, 1 экран, компьютер, специализированная мебель, маркерная доска.Продукты Microsoft по программе DreamSpark Membership ID 700565239 (операционные системы семейства Windows); LibreOffice 5; Adobe acrobat reader.Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. |
| 2 | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 102л.  | 1 мультимедиа проектор, 1 экран, компьютер, специализированная мебель, маркерная доска.Продукты Microsoft по программе DreamSpark Membership ID 700565239 (операционные системы семейства Windows); Statistica Ultimatе Academic 13 (договор от 03.07.2018, бессрочно); LibreOffice 5; Adobe acrobat reader.Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. |
| 4 | Помещение для практических занятий, самостоятельной работы, № 325. | 1 мультимедиа проектор, 1 экран, проектор, экран, доска для информации эмалевая.Многофункциональное устройство сбора данных(16шт). модуль имитации(16шт), контроллер(16шт), компьютер (17шт).Возможность подключения к сети «Интернет» проводным и беспроводным способом и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. |
| 5 | Помещение для проведения лабораторных работ и практических занятий, № 340. | Стенд лабораторный ЛРС-1 (8шт), блок Б5-46(2шт), вольтметр В7-38 (8шт), вольтметр В7-26 (8шт), генератор Г3-56, ), генератор Г5-15(3шт), макет ОУ (8шт),осциллограф С1-137(8шт), осциллограф TDS 1001 (4шт), генератор Г3-109 (8щт), генератор GRG-450В(6шт), генератор GAG 810(4шт), частотомер GFC8131H (6шт), частотомер Ч3-33(8шт). |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Программу составил: |  |  |
| К.т.н., доцент каф. ИИБМТ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | (ЮА.Струтинский) |

Программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры ИИБМТ 5 июня 2020 г., протокол № 8.