МИНИСТЕРСТВО ОБЩЕГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**«РОСТОВСКИЙ-НА-ДОНУ КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ И ИНФОРМАТИКИ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины

**ОП.03 «Электроника и схемотехника»**

программы подготовки специалистов среднего звена

для специальности

**10.02.04 «Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем»**

(базовой подготовки)

г. Ростов-на-Дону

2025 г.

|  |  |
| --- | --- |
| **ОДОБРЕНО**  На заседании цикловой комиссии  «Основ техники связи»  Протокол №4 от «20» февраля 2025 г.  Председатель ЦК  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т.Б. Рыбальченко | **УТВЕРЖДАЮ**  Заместитель директора по УМР  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_И.В. Подцатова  «28» февраля 2025 г. |

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03 Электроника и схемотехника разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.12.2016 года №1551 (в ред. От 03.07.2024 №464) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования» по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем.

**Организация-разработчик:** Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ростовской области «Ростовский-на-Дону колледж связи и информатики»

**Разработчик:**

Студенникова Д.А. – преподаватель государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Ростовской области «Ростовский-на-Дону колледж связи и информатики»

**Рецензенты:**

Пузыревский И.А. – преподаватель государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения Ростовской области «Ростовский-на-Дону колледж связи и информатики»

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 1. Паспорт программы учебной дисциплины | 4 |
|  |  |
| 2. Структура и содержание учебной дисциплины | 4 |
|  |  |
| 3. Условия реализации рабочей программы учебной дисциплины | 15 |
|  |  |
| 4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины | 16 |
|  |  |

**1. паспорт РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1. Область применения программы

Рабочая программа частично вариативной учебной дисциплины ОП.03 «Электроника и схемотехника» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 10.02.04 «Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем»

Перечень знаний, умений и практического опыта с учетом потребностей работодателей и особенностей региона, науки и технологии утвержден на заседании цикловой комиссии протокол № 4 от «20» февраля 2025 г. В рамках, установленных ФГОС.

Рабочая программа предназначена для студентов очной форм обучения.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Учебная дисциплина ОП.03 «Электроника и схемотехника» относится к общему профессиональному циклу, является частично вариативной учебной дисциплиной, изучается в 4-5 семестрах.

**1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

**Цели:** изучение студентами физических процессов в твердом теле, определяющих принцип действия, свойства, характеристики и параметры различных приборов и устройств полупроводниковой электроники в дискретном и интегральном исполнении, читать схемы аналоговой и цифровой электроники, анализировать виды параметров и характеристик электронных приборов.

**Задачи:** формирование у студентов знаний, умений, навыков и компетенций в области электроники, которые позволят быть конкурентоспособным специалистом на рынке труда.

В результате изучения частично вариативной учебной дисциплины ОП.03 «Электроника и схемотехника» обучающийся должен:

**уметь:**

У1 - выбирать наиболее подходящие электронные приборы;

У2 - выполнять расчеты параметров и характеристик электронных приборов, выбирать наиболее эффективные и оптимальные способы решения задач по использованию и эксплуатации электронных приборов и устройств

У3 - искать информацию об электронных устройствах и приборах;

У4 - сравнивать и анализировать параметры и характеристики электронных устройств и приборов;

У5 - систематизировать информацию об электронных устройствах и приборах, планировать свое профессиональное развитее в области электроники и схемотехники;

У6 - информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач

***знать:***

З1 - физические принципы работы и назначение электронных приборов;

З2 - формулы для расчета параметров электронных приборов;

З3 - определения, характеристики, условно-графические обозначения, достоинства и недостатки электронных приборов

З4 - классификацию электронных приборов;

З5 - схемы электронных устройств и приборов;

З6 - типы электронных усилителей

З7 - методы самоконтроля в решении профессиональных задач

З8 - способы и методы сбора, анализа и систематизации данных посредством информационных технологий

**Владеть общими компетенциями:**

ОК 01 - Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;

ОК 02 -Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03 - Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 09 - Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код ОК** | **Умения** | **Знания** |
| ОК 1, ОК 2, ОК 03, ОК 09 | выбирать наиболее подходящие электронные приборы;  выполнять расчеты параметров и характеристик электронных приборов, выбирать наиболее эффективные и оптимальные способы решения задач по использованию и эксплуатации электронных приборов и устройств  искать информацию об электронных устройствах и приборах;  сравнивать и анализировать параметры и характеристики электронных устройств и приборов;  систематизировать информацию об электронных устройствах и приборах  планировать свое профессиональное развитее в области электроники и схемотехники;  информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач | физические принципы работы и назначение электронных приборов;  формулы для расчета параметров электронных приборов;  определения, характеристики, условно-графические обозначения, достоинства и недостатки электронных приборов  классификацию электронных приборов;  схемы электронных устройств и приборов;  типы электронных усилителей  методы самоконтроля в решении профессиональных задач  способы и методы сбора, анализа и систематизации  данных посредством информационных технологий |

Вариативная часть учебной дисциплины ОП.03 «Электроника и схемотехника» по специальности 10.02.04 «Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем» в объеме 34 часа используется на введения новых тем и практических занятий в соответствии с потребностями работодателей и спецификой деятельности колледжа, что создает реальные возможности для углубления и расширения умений и знаний будущих специалистов.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Название темы** | **Кол-во часов** | **Умения** | **Знания** |
| Лабораторное занятие №3 «Однофазный выпрямитель и сглаживающий фильтр» | 2 | У1\* - узнавать схемы аналоговой и цифровой электроники, а также требуемые для их анализа виды параметров и характеристик; | З1\*- основные термины и определения, используемые в аналоговой и цифровой электронике, в том числе и на иностранном языке;  З2\* - характеристики, параметры и линейные модели основных  компонентов аналоговой электроники, таблицы истинности и переходов цифровых схем;  З3\*- устройство типовых схем, методы и алгоритмы анализа и синтеза простых аналоговых и цифровых схем. |
| Лабораторное занятие№4 «Исследование трехфазных схем выпрямления» | 2 | У1\* - узнавать схемы аналоговой и цифровой электроники, а также требуемые для их анализа виды параметров и характеристик; | З1\*- основные термины и определения, используемые в аналоговой и цифровой электронике, в том числе и на иностранном языке;  З2\* - характеристики, параметры и линейные модели основных компонентов аналоговой электроники, таблицы истинности и переходов цифровых схем;  З3\*- устройство типовых схем, методы и алгоритмы анализа и синтеза простых аналоговых и цифровых схем. |
| Практическое занятие № 2 «Расчет сопротивления постоянному току при прямом включении для напряжений» | 2 | У1\* - узнавать схемы аналоговой и цифровой электроники, а также требуемые для их анализа виды параметров и характеристик; | З1\*- основные термины и определения, используемые в аналоговой и цифровой электронике, в том числе и на иностранном языке;  З2\* - характеристики, параметры и линейные модели основных компонентов аналоговой электроники, таблицы истинности и переходов цифровых схем;  З3\*- устройство типовых схем, методы и алгоритмы анализа и синтеза простых аналоговых и цифровых схем. |
| Практическое занятие № 3 «Расчет параметров кремниевого стабилитрона» | 2 | У1\* - узнавать схемы аналоговой и цифровой электроники, а также требуемые для их анализа виды параметров и характеристик; | З1\*- основные термины и определения, используемые в аналоговой и цифровой электронике, в том числе и на иностранном языке;  З2\* - характеристики, параметры и линейные модели основных компонентов аналоговой электроники, таблицы истинности и переходов цифровых схем;  З3\*- устройство типовых схем, методы и алгоритмы анализа и синтеза простых аналоговых и цифровых схем. |
| Тема 1.2 Полупроводниковые диоды | 10 | У1\* - узнавать схемы аналоговой и цифровой электроники, а также требуемые для их анализа виды параметров и характеристик; | З1\*- основные термины и определения, используемые в аналоговой и цифровой электронике, в том числе и на иностранном языке;  З2\* - характеристики, параметры и линейные модели основных компонентов аналоговой электроники, таблицы истинности и переходов цифровых схем;  З3\*- устройство типовых схем, методы и алгоритмы анализа и синтеза простых аналоговых и цифровых схем. |
| Практическое занятие № 4 «Расчет параметров полупроводников приборов» | 2 | У1\* - узнавать схемы аналоговой и цифровой электроники, а также требуемые для их анализа виды параметров и характеристик; | З1\*- основные термины и определения, используемые в аналоговой и цифровой электронике, в том числе и на иностранном языке;  З2\* - характеристики, параметры и линейные модели основных компонентов аналоговой электроники, таблицы истинности и переходов цифровых схем;  З3\*- устройство типовых схем, методы и алгоритмы анализа и синтеза простых аналоговых и цифровых схем. |
| Практическое занятие № 5 «Расшифровка маркировки и определение параметров полупроводниковых диодов» | 2 | У1\* - узнавать схемы аналоговой и цифровой электроники, а также требуемые для их анализа виды параметров и характеристик; | З1\*- основные термины и определения, используемые в аналоговой и цифровой электронике, в том числе и на иностранном языке;  З2\* - характеристики, параметры и линейные модели основных компонентов аналоговой электроники, таблицы истинности и переходов цифровых схем;  З3\*- устройство типовых схем, методы и алгоритмы анализа и синтеза простых аналоговых и цифровых схем. |
| Практическое занятие № 7 «Расчет параметров полевых транзисторов» | 2 | У1\* - узнавать схемы аналоговой и цифровой электроники, а также требуемые для их анализа виды параметров и характеристик; | З1\*- основные термины и определения, используемые в аналоговой и цифровой электронике, в том числе и на иностранном языке;  З2\* - характеристики, параметры и линейные модели основных компонентов аналоговой электроники, таблицы истинности и переходов цифровых схем;  З3\*- устройство типовых схем, методы и алгоритмы анализа и синтеза простых аналоговых и цифровых схем |
| Практическое занятие № 12 «Качественные показатели аналоговых электронных  устройств (амплитудная характеристика, нелинейные искажения, динамический диапазон)» | 2 | У1\* - узнавать схемы аналоговой и цифровой электроники, а также требуемые для их анализа виды параметров и характеристик;  У2\* - анализировать усилительные схемы в режиме покоя;  У3\* - определять виды обратных связей и прогнозировать изменение характеристик и параметров усилительных каскадов и схем на операционных усилителях;  У4\*- рассчитывать параметры и характеристики усилительных каскадов и схем на операционных усилителях для режима малого сигнала в заданной системе ограничений;  У5\*- находить вносимые линейные искажения при передаче сигналов в каскадах и схемах на операционных усилителях. | З1\*- основные термины и определения, используемые в аналоговой и цифровой электронике, в том числе и на иностранном языке;  З2\* - характеристики, параметры и линейные модели основных компонентов аналоговой электроники, таблицы истинности и переходов цифровых схем;  З3\*- устройство типовых схем, методы и алгоритмы анализа и синтеза простых аналоговых и цифровых схем. |
| Лабораторное занятие№ 11 «Исследование мультивибратора на операционном усилителе» | 2 | У1\* - узнавать схемы аналоговой и цифровой электроники, а также требуемые для их анализа виды параметров и характеристик;  У2\* - анализировать усилительные схемы в режиме покоя;  У3\* - определять виды обратных связей и прогнозировать изменение характеристик и параметров усилительных каскадов и схем на операционных усилителях;  У4\*- рассчитывать параметры и характеристики усилительных каскадов и схем на операционных усилителях для режима малого сигнала в заданной системе ограничений;  У5\*- находить вносимые линейные искажения при передаче сигналов в каскадах и схемах на операционных усилителях. | З1\*- основные термины и определения, используемые в аналоговой и цифровой электронике, в том числе и на иностранном языке;  З2\* - характеристики, параметры и линейные модели основных компонентов аналоговой электроники, таблицы истинности и переходов цифровых схем;  З3\*- устройство типовых схем, методы и алгоритмы анализа и синтеза простых аналоговых и цифровых схем. Цифровых схем;  З3\*-устройство типовых схем, методы и алгоритмы анализа и синтеза простых аналоговых и цифровых схем |
| Лабораторное занятие№ 12 «Исследование операционного усилителя. Исследование схемы ОУ с частотно-зависимой ОС» | 2 | У1\* - узнавать схемы аналоговой и цифровой электроники, а также требуемые для их анализа виды параметров и характеристик;  У2\* - анализировать усилительные схемы в режиме покоя;  У3\* - определять виды обратных связей и прогнозировать изменение характеристик и параметров усилительных каскадов  и схем на операционных усилителях;  У4\*- рассчитывать параметры и характеристики усилительных каскадов и схем на операционных усилителях для режима малого сигнала в заданной системе ограничений;  У5\*- находить вносимые линейные искажения при передаче сигналов в каскадах и схемах на операционных усилителях. | З1\*- основные термины и определения, используемые в аналоговой и цифровой электронике, в том числе и на иностранном языке;  З2\* - характеристики, параметры и линейные модели основных компонентов аналоговой электроники, таблицы истинности и переходов цифровых схем;  З3\*- устройство типовых схем, методы и алгоритмы анализа и синтеза простых аналоговых и цифровых схем. |
| Тема 2.5 Операционные усилители | 4 | У1\* - узнавать схемы аналоговой и цифровой электроники, а также требуемые для их анализа виды параметров и характеристик;  У2\* - анализировать усилительные схемы в режиме покоя;  У3\* - определять виды обратных связей и прогнозировать изменение характеристик и параметров усилительных каскадов и схем на ОУ;  У4\*- рассчитывать параметры и характеристики усилительных каскадов и схем на операционных усилителях для режима малого сигнала в заданной системе ограничений;  У5\*- находить вносимые линейные искажения при передаче сигналов в каскадах и схемах на операционных усилителях. | З1\*- основные термины и определения, используемые в аналоговой и цифровой электронике, в том числе и на иностранном языке;  З2\* - характеристики, параметры и линейные модели основных компонентов аналоговой электроники, таблицы истинности и переходов цифровых схем;  З3\*- устройство типовых схем, методы и алгоритмы анализа и синтеза простых аналоговых и цифровых схем. |

**1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины**

Максимальная учебная нагрузка обучающегося –148 часов,   
в том числе:

* обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося (в том числе и вариативная часть) – 136 часов (из них 34 часов вариативная часть);
* консультации – 4 часа;
* промежуточная аттестация по дисциплине – 8 часов.

**1.5 Практическая подготовка при реализации учебных дисциплин путем проведения практических и лабораторных занятий:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Индекс и название УД, МДК, практики** | **Количество часов по учебному плану на практические занятия** | **в том числе, практическая подготовка** | **Наименование тем практических работ в форме практической подготовки с учетом специфики осваиваемой специальности** |
| ОП.03 Электроника и схемотехника | 50 | 36 | 1) Тема 1.2. Полупроводниковые диоды:  Лабораторное занятие №1 «Исследование полупроводниковых диодов»  Практическое занятие №2 «Расчет сопротивления постоянному току при прямом включении для напряжений»  Практическое занятие №4 «Расчет параметров полупроводников приборов»   1. Тема 1.3. Биполярные транзисторы:   Практическое занятие №6«Расчет характеристик биполярных транзисторов»  Лабораторное занятие№5 «Исследование биполярного транзистора и усилительного каскада на биполярном транзисторе»  3)Тема 1.4 Полевые транзисторы:  Лабораторное занятие №6 «Исследование полевого транзистора и транзисторного усилительного каскада»  Практическое занятие №7«Расчет параметров полевых транзисторов»  4)Тема 1.6 Интегральные микросхемы (ИМС):  Лабораторная работа №7«Исследование характеристик и параметров логических элементов»  5) Тема 2.1. Общие сведения об усилителях:  Практическое занятие №9«Расчет параметров электронных усилителей»  Практическое занятие №10 «Расчет коэффициентов усиления электронных усилителей»  Практическое занятие №11 «Расчет качественных показателей аналоговых электронных устройств (линейные параметры)»  Практическое занятие №12 «Качественные показатели аналоговых электронных  устройств (амплитудная характеристика, нелинейные искажения, динамический диапазон)»  6) Тема 2.3 Усилители напряжения:  Практическое занятие №13 *«*Расчет усилителя напряжения низкой частоты на биполярных транзисторах»  7) Тема 2.4 Усилители мощности:  Лабораторное занятие №8«Исследование работы трансформаторного усилителя мощности»  Лабораторное занятие №9«Исследование работы бес трансформаторного усилителя мощности»  8) Тема 2.5 Операционные усилители:  Лабораторное занятие №10 «Исследование операционного усилителя»  Лабораторное занятие №11«Исследование мультивибратора на операционном усилителе»  Лабораторное занятие №12 «Исследование операционного усилителя. Исследование схемы ОУ с частотно-зависимой ОС» |

**2 Структура и содержание учебной дисциплины**

**2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | ***Объем часов*** |
| **Максимальная учебная нагрузка (всего)** | *156* |
| **Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)** | *136* |
| **Вариативные часы** | *26* |
| в том числе: |  |
| теоретическое обучение | *86* |
| лабораторные занятия | *24* |
| практические занятия | *26* |
| **Консультации** | *4* |
| **Промежуточная аттестация по дисциплине** | |
| Экзамен | ***8*** |

**2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.03 «Электроника и схемотехника»**

| **Наименование разделов и тем** | **Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся** | | **Объем часов** | **Осваиваемые элементы компетенций** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | | **3** | **4** | |
| 4 семестр | | | | |
| **Раздел 1** | **Электронные приборы** | |  |  |
| **Введение** | **Содержание учебного материала** | | **2** | *ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09* |
| Основные определения, области применения и история развития электроники и схемотехники | | 2 |
| **Тема 1.1**Физика полупроводников | **Содержание учебного материала** | | **14** | *ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09* |
| 1 | Материалы, используемые в электронике | 2 |
| 2 | Особенности работы полупроводников. | 2 |
| 3 | Зонные диаграммы полупроводников | 2 |
| 4 | Электронно-дырочный переход**.** Характеристики электронно-дырочного перехода | 2 |
| 5 | Контактные явления. | 2 |
| 6 | Гетеропереходы и гетероструктуры | 2 |
| **Практическое занятие №1** | | 2 |
| «Расчет параметров p-nперехода» | |
| **Тема 1.2.** Полупроводниковые диоды | **Содержание учебного материала** | | **26** | *ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09* |
| 1 | Выпрямительные диоды. Параметры и характеристики | 2 |
| 2 | Схемы включения выпрямительного диода | 2 |
| **Лабораторное занятие№1** | | 2 |
| «Исследование полупроводниковых диодов» | |
| **Лабораторное занятие№2** | | 2 |
| «Исследование однополупериодного управляемого выпрямителя» | |
| **Лабораторное занятие №3** | | 2 |
| «Однофазный выпрямитель и сглаживающий фильтр» | |
| **Лабораторное занятие№4** | | 2 |
| «Исследование трехфазных схем выпрямления» | |
| **Практическое занятие№2** | | 2 |
| «Расчет сопротивления постоянному току при прямом включении для напряжений» | |
| 3 | Стабилитроны и стабисторы | 2 |
| **Практическое занятие №3** | | 2 |
| «Расчет параметров кремниевого стабилитрона» | |
| 4 | Туннельные диоды | 2 |
| 5 | Варикапы | 2 |
| 6 | Диод Шоттки. Принцип возникновения диодов Шоттки. | 2 |
| 7 | Прямое и обратное включение диодов Шоттки | 2 |
| **Практическое занятие№4** | | 2 |
| «Расчет параметров полупроводников приборов» | |
| **Практическое занятие№5** | | 2 |
| «Расшифровка маркировки и определение параметров полупроводниковых диодов» | |
| **Тема 1.3.** Биполярные транзисторы | **Содержание учебного материала** | | **16** | *ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09* |
| 1 | Основные понятия и характеристики биполярных транзисторов | 2 |
| 2 | Типы биполярных транзисторов. Схемы включения биполярных транзисторов | 2 |
| 3 | Характеристики транзисторов в усилительном каскаде | 2 |
| 4 | Н-параметры биполярных транзисторов | 2 |
| 5 | Расчет Н-параметров биполярных транзисторов | 2 |
| 6 | Транзисторные ключевые каскады | 2 |
| **Практическое занятие №6** | | 2 |
| «Расчет характеристик биполярных транзисторов» | |
| **Лабораторное занятие№5** | | 2 |
| «Исследование биполярного транзистора и усилительного каскада на биполярном транзисторе» | |
| **Тема 1.4** Полевые транзисторы | **Содержание учебного материала** | | **12** | *ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09* |
| 1 | Основные понятия и характеристики полевых транзисторов | 2 |
| 2 | Схемы включения полевых транзисторов, их параметры и характеристики | 2 |
| 3 | Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом | 2 |
| 4 | МДП-транзисторы | 2 |
| **Лабораторное занятие№6** | | 2 |
| «Исследование полевого транзистора и транзисторного усилительного каскада» | |
| **Практическое занятие №7** | | 2 |
| «Расчет параметров полевых транзисторов» | |
| **Тема 1.5** Оптоэлектронные приборы | **Содержание учебного материала** | | **6** | *ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09* |
| 1 | Фотоприемники | 2 |
| 2 | Светоизлучатели | 2 |
| **Практическое занятие №8** | | 2 |
| **«**Расчет параметров ионных и фотоэлектронных приборов» | |
| **5 семестр** | | | | |
| **Тема 1.6** Интегральные микросхемы (ИМС) | **Содержание учебного материала** | | **8** | *ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09* |
| 1 | Основы построения ИМССтруктура, технологии и назначение ИМС. Виды, характеристики и параметры ИМС | 2 |
| 2 | Большие интегральные схемы. Функциональная электроника и наноэлектроника | 2 |
| **Лабораторное занятие№7** | | 2 |
| «Исследование характеристик и параметров логических элементов» | |
| **Раздел 2** | **Электронные усилители** | |  |  |
| **Тема 2.1.** Общие сведения об усилителях | **Содержание учебного материала** | | **16** | *ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09* |
| 1 | Общие сведения об усилителях. Структура, параметры и характеристики усилителей | 2 |
| 2 | Обратная связь в усилителях. Виды обратной связи | 2 |
| 3 | Режимы работы усилительных элементов: А и В, АВ, С и D. | 2 |
| 4 | Межкаскадные связи в усилителях | 2 |
| **Практическое занятие №9** | | 2 |
| «Расчет параметров электронных усилителей» | |
| **Практическое занятие №10** | | 2 |
| «Расчет коэффициентов усиления электронных усилителей» | |
| **Практическое занятие №11** | | 2 |
| «Расчет качественных показателей аналоговых электронных устройств (линейные параметры)» | |
| **Практическое занятие №12** | | 2 |
| «Качественные показатели аналоговых электронных  устройств (амплитудная характеристика, нелинейные искажения, динамический диапазон)» | |
| **Тема 2.2.** Усилители тока | **Содержание учебного материала** | | **4** | *ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09* |
| 1 | Основные понятия усилителей тока. Характеристики и параметры усилителей тока | 2 |
| 2 | Исследование принципиальных схем различных видов усилителей тока | 2 |
| **Тема 2.3** Усилители напряжения | **Содержание учебного материала** | | **6** | *ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09* |
| 1 | Основные понятия усилителей напряжения. Характеристики и параметры усилителей напряжения | 2 |
| 2 | Исследование принципиальных схем различных видов усилителей напряжения | 2 |
| **Практическое занятие №13** | | 2 |
| *«*Расчет усилителя напряжения низкой частоты на биполярных транзисторах» | |
| **Тема 2.4** Усилители мощности | **Содержание учебного материала** | | **10** | *ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09,* |
| 1 | Основные понятия усилителей мощности | 2 |
| 2 | Характеристики и параметры усилителей мощности | 2 |
| 3 | Исследование принципиальных схем различных видов усилителей мощности | 2 |
| **Лабораторное занятие№8** | | 2 |
| «Исследование работы трансформаторного усилителя мощности» | |
| **Лабораторное занятие№9** | | 2 |
| «Исследование работы бестрансформаторного усилителя мощности» | |
| **Тема 2.5** Операционные усилители | **Содержание учебного материала** | | **14** | *ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09* |
| 1 | Основные понятия ОУ. Характеристики и параметры операционных усилителей | 2 |
| 2 | Усилительные каскады с ИМС ОУ | 2 |
| 3 | Компараторы, интеграторы и дифференциаторы на основе ИМС ОУ | 2 |
| 4 | Преобразователи напряжение – частота на базе ИМС ОУ | 2 |
| **Лабораторное занятие№10** | | 2 |
| «Исследование операционного усилителя» | |
| **Лабораторное занятие№11** | | 2 |
| «Исследование мультивибратора на операционном усилителе» | |
| **Лабораторное занятие№12** | | 2 |
| «Исследование операционного усилителя. Исследование схемы ОУ с частотно-зависимой ОС» | |
| Консультации | | | 4 |  |
| Промежуточная аттестации по дисциплине | | | 8 | *ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09* |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Электроники и схемотехники».

Оснащение лаборатории «Электроники и схемотехники»:

* учебно-лабораторными стендами для изучения основ электроники и схемотехники, типовых электронных приборов и устройств;
* контрольно-измерительная аппаратура для измерения временных характеристик, амплитуды и формы сигналов;
* генераторы сигналов с заданными параметрами.
* компьютеры для студентов;
* программное обеспечение для расчета и проектирования электронных схем;
* ноутбук для преподавателя;
* комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном)

**3.2. Информационное обеспечение обучения**

**3.2.1. Основные печатные источники:**

***Печатные издания:***

1. Марченко А.Л. Основы электроники.– М.: ДКМ Пресс, 2018. – 296 с.
2. В.Ш. Берикашвили. Электронная техника; учебник для студ.урежд. среднего проф.образования.-М.: Издательский центр «Академия», 2018г
3. В.Б. Кравченко. Е.А. Бородкин. Электроника и схемотехника: учеб.пособие для студ.тучреждений сред. Проф. Образования. – М.;Издательский центр 2Академия», 2018 г.
4. Гальперин М.В. Электронная техника: Учеб.для сред. проф. образования; 2-е изд., испр. и доп. - М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. – 352 с.

**Дополнительные источники:**

1. Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров Аналоговая и цифровая электроника - М.: Горячая Линия – Телеком, 2007. – 768 с.
2. Москатов Е. А. Электронная техника. Специальная редакция для журнала «Радио». – Таганрог, 2014. – 121 с.
3. Большой справочник радиолюбителя. Электронный ресурс CD/ Справочник по ЦИМС.
4. Тимошенко В.С., Байрак С.А., Схемотехника, Лабораторный практикум, Пособие, 2016
5. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Результаты обучения: умения, знания и компетенции, личностные результаты** | **Форма контроля и оценивания** |
| **Общие компетенции** | |
| ОК 01 - Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам | - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к лабораторным занятиям 1,2,5,6,7,8,9,10);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к практическим занятиям 1,6,8,9,10,11,13);  - письменный опрос (решение задач по темам 1.2, 1.6)  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| ОК 02 - Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности | - устный опрос по темам 1.1-1.6, 2.1-2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к лабораторным занятиям 1-12);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к практическим занятиям 1,6,8,9,10,11,13);  - письменный опрос (решение задач по темам 1.2, 1.6)  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| ОК 03 - Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях | - (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к лабораторным занятиям 1,2,5,6,7,8,9,10);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к практическим занятиям 1,6,8,9,10,11,13);  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| ОК 09 - Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках | - (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к лабораторным занятиям 1,2,5,6,7,8,9,10);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к практическим занятиям 1,6,8,9,10,11,13);  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| **Умения** | |
| У1.Выбирать наиболее подходящие электронные приборы; | - устный опрос по темам 1.1-1.6, 2.1-2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к лабораторным занятиям 1-12);  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| У2.Выполнять расчеты параметров и характеристик электронных приборов, выбирать наиболее эффективные и оптимальные способы решения задач по использованию и эксплуатации электронных приборов и устройств | - устный опрос по темам 1.1-1.6, 2.1-2.5;  - (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к лабораторным занятиям 1,2,5,6,7,8,9,10);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к практическим занятиям 1,6,8,9,10,11,13);  - письменный опрос (решение задач по темам 1.2, 1.6)  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| У3. Искать информацию об  электронных устройствах и приборах; | - устный опрос по темам 1.1-1.6, 2.1-2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к лабораторным занятиям1,2,5,6,7,8,9,10);  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| У4. Сравнивать и анализировать параметры и характеристики электронных устройств и приборов; | - устный опрос по темам 1.1-1.6, 2.1-2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к лабораторным занятиям1,2,5,6,7,8,9,10);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к практическим занятиям 1,6,8,9,10,11,13);  - письменный опрос (решение задач по темам 1.2, 1.6)  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| У5. Систематизировать информацию об электронных устройствах и приборах  планировать свое профессиональное развитее в области электроники и схемотехники; | - устный опрос по темам 1.1-1.6, 2.1-2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к лабораторным занятиям1,2,5,6,7,8,9,10);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к практическим работам 1-13);  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| У6. Использовать информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач | - устный опрос по темам 1.1-1.6, 2.1-2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к лабораторным занятиям1,2,5,6,7,8,9,10);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к практическим занятиям 1,6,8,9,10,11,13);  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| **Знания** | |
| З1. Физические принципы работы и назначение электронных приборов; | - устный опрос по темам 1.1-1.6, 2.1-2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к лабораторным занятиям1,2,5,6,7,8,9,10);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к практическим занятиям 1,6,8,9,10,11,13);  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| З2. Формулы для расчета параметров электронных приборов; | - устный опрос по темам 1.1-1.6, 2.1-2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к лабораторным занятиям1,2,5,6,7,8,9,10);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к практическим занятиям 1,6,8,9,10,11,13);  - письменный опрос (решение задач по темам 1.2, 1.6)  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| З3. Определения, характеристики, условно-графические обозначения,  достоинства и недостатки электронных приборов | - устный опрос по темам 1.1-1.6, 2.1-2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к лабораторным занятиям 1,2,5,6,7,8,9,10);  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| З4. Классификацию электронных приборов; | - устный опрос по темам 1.1-1.6, 2.1-2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к лабораторным занятиям1,2,5,6,7,8,9,10);  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| З5. Схемы электронных устройств и приборов; | - устный опрос по темам 1.1-1.6, 2.1-2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к лабораторным занятиям1,2,5,6,7,8,9,10);  - письменный опрос (решение задач по темам 1.2, 1.6)  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| З6. Типы электронных усилителей | - устный опрос по темам 2.1-2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к лабораторным занятиям 1,2,5,6,7,8,9,10);  - тестирование по разделу 2;  - экзамен |
| З7. Методы самоконтроля в решении профессиональных  задач | - устный опрос по темам 1.1-1.6, 2.1-2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и  вопросы допуска к лабораторным занятиям1,2,5,6,7,8,9,10);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к практическим занятиям 1,6,8,9,10,11,13);  - письменный опрос (решение задач по темам 1.2, 1.6)  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| З8. Способы и методы сбора, анализа и систематизации  данных посредством информационных технологий | - устный опрос по темам 1.1-1.6, 2.1-2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к лабораторным занятиям 1,2,5,6,7,8,9,10);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к практическим занятиям 1,6,8,9,10,11,13);  - письменный опрос (решение задач по темам 1.2, 1.6)  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| ***Вариативная часть*** | |
| У1\*- узнавать схемы аналоговой и цифровой электроники, а также требуемые для их анализа виды параметров и характеристик; | - устный опрос по темам 1.2, 2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и  вопросы допуска к лабораторным занятиям3, 4, 11, 12);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к практическим занятиям2,3,4,5,7,12);  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| У2\*-анализировать  усилительные схемы в режиме покоя; | - устный опрос по темам 1.2, 2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и  вопросы допуска к лабораторным занятиям3, 4, 11, 12);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к практическим занятиям2,3,4,5,7,12);  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| У3\*- определять виды обратных связей и прогнозировать изменение характеристик и параметров усилительных каскадов и схем на операционных  усилителях; | - устный опрос по теме 2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и  вопросы допуска к лабораторным занятиям11, 12);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к практическому занятию 12);  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| У4\*- рассчитывать параметры и характеристики усилительных каскадов и схем на операционных  усилителях для режима малого сигнала в заданной системе ограничений; | - устный опрос по теме 2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и  вопросы допуска к лабораторным занятиям 11, 12);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к практическому занятию 12);  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| У5\*- находить вносимые линейные искажения при передаче сигналов в каскадах и схемах на операционных усилителях. | - устный опрос по теме 2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и  вопросы допуска к лабораторным занятиям11, 12);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к практическому занятию 12);  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| 31\*- основные термины и определения, используемые в аналоговой и цифровой электронике, в том числе и на иностранном языке; | - устный опрос по темам 1.2, 2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и  вопросы допуска к лабораторным занятиям 3, 4, 11, 12);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к практическим занятиям2,3,4,5,7,12);  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| З2\* - характеристики,  параметры  и линейные модели  основных  компонентов аналоговой электроники, таблицы истинности и переходов цифровых схем; | - устный опрос по темам 1.2, 2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и  вопросы допуска к лабораторным занятиям3, 4, 11, 12);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и вопросы допуска к практическим занятиям2,3,4,5,7,12);  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |
| З3\* - устройство типовых схем, методы и алгоритмы анализа и синтеза простых аналоговых и цифровых схем. | - устный опрос по темам 1.2, 2.5;  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и  вопросы допуска к лабораторным занятиям3, 4, 11, 12);  - практическая проверка (ответы на контрольные вопросы и  вопросы допуска к практическим занятиям2,3,4,5,7,12);  - тестирование по разделам 1-2;  - экзамен |

Лист согласования

**Дополнения и изменения к рабочей программе на учебный год**

Дополнения и изменения к рабочей программе на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ учебный год по дисциплине Наименование\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

В рабочую программу внесены следующие изменения:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дополнения и изменения в рабочую программу обсуждены на заседании ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Протокол № \_\_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_\_г.

Председатель ЦК\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_