

Смоленский колледж телекоммуникаций (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций  
им. проф. М.А.Бонч-Бруевича»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

  
И.А.Овчинникова

« 14 » 05 2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА**  
**ОП. 03 ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА**  
среднего профессионального образования  
10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных  
систем

Смоленск, 2025 г

РАССМОТРЕНО

на заседании методической комиссии  
дисциплин сетей связи

Председатель МК  Е.Н. Кожекина  
Протокол № 11 от « 14 » 05 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника КБ-3,  
руководитель группы  
электрических систем

 АО НИИ СТТ  
Ю.Н. Ковалев  
« 14 » 05 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Методист  О.Г. Ряска  
« 14 » 05 2025 г.

Составитель: Ковалева Л.В. - преподаватель высшей квалификационной категории  
СКТ (ф) СПбГУТ

Рабочая программа 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 Министерства образования и науки РФ 210 от 9 декабря 2016 г. № 1551 (ред. от 03.07.2024 г.).

## **СОДЕРЖАНИЕ**

| <b>Название разделов</b>                                                                                                 | <b>Страницы</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1. Общая характеристика рабочей программы дисциплины<br>обще профессионального цикла ОП.03 Электроника и<br>схемотехника | 4               |
| 2. Структура и содержание дисциплины                                                                                     | 5               |
| 3. Условия реализации дисциплины                                                                                         | 16              |
| 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины                                                                     | 19              |
| Приложение 1                                                                                                             |                 |
| Приложение 2                                                                                                             |                 |
| Приложение 3                                                                                                             |                 |

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА**

## **1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина ОП.03 Электроника и схемотехника входит в обязательную часть общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

## **1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Содержание программы ориентировано на освоение студентами следующих общих компетенций:

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.

В процессе обучения студенты должны овладеть определенными умениями и знаниями:

### в обязательной части

У 1 - выбирать наиболее подходящие электронные приборы;

У 2 - выполнять расчеты параметров и характеристик электронных приборов;

У 3 - выбирать наиболее эффективные и оптимальные способы решения задач по использованию и эксплуатации электронных приборов и устройств;

У 4 - искать информацию об электронных устройствах и приборах;

У 5 - сравнивать и анализировать параметры и характеристики электронных устройств и приборов;

У 6 - систематизировать информацию об электронных устройствах и приборах;

У 7 - планировать свое профессиональное развитие в области электроники и схемотехники;

У 8 - использовать информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач.

З 1 - физические принципы работы и назначение электронных приборов;

З 2 - формулы для расчета параметров электронных приборов;

З 3 - определения, характеристики, условно-графические обозначения, достоинства и недостатки электронных приборов;

З 4 - классификацию электронных приборов;

З 5 - схемы электронных устройств и приборов;

З 6 - типы электронных усилителей

З 7 - методы самоконтроля в решении профессиональных задач

З 8 - способы и методы сбора, анализа и систематизации данных посредством информационных технологий.

В вариативной части с целью удовлетворения потребностей рынка труда в результате освоения дисциплины студент должен приобрести следующие умения и знания:

У 9 - исследовать схемы электронного ключа на биполярном транзисторе.

З 9 - процессы разработки микросхем на основе унификации технологических и проектных решений с применением цифровых технологий; основы наноэлектроники;

З 10 - цифровую трансформацию в приборах отображения информации;

З 11 - процессы в ключе на биполярном транзисторе;

З 12 - принцип работы триггеров, LC и RC генераторов, мультивибраторов, назначение элементов схем этих устройств;

З 13 - схемотехнику интегральных логических элементов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Объем часов        |                   | Всего      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Обязательная часть | Вариативная часть |            |
| Максимальная учебная нагрузка (всего)                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 122                | 40                | <b>162</b> |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 94                 | 28                | <b>122</b> |
| в том числе:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                   |            |
| лекции, уроки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 72                 | 24                | <b>96</b>  |
| лабораторные занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 16                 | 4                 | <b>26</b>  |
| практические занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6                  | -                 |            |
| Самостоятельная работа студента (всего)                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 20                 | 12                | <b>32</b>  |
| в том числе:<br>подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы лабораторных занятий; подготовка к практическим занятиям, работа с основной и дополнительной литературой, решение задач, самостоятельное изучение теоретических вопросов, дополнительное конспектирование материала, подготовка презентаций, сообщений, рефератов. |                    |                   |            |
| Консультация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2                  |                   | <b>2</b>   |
| Промежуточная аттестация – 4 семестр – экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6                  |                   | <b>6</b>   |

## 2.2. Тематический план дисциплины ОП.03 Электроника и схемотехника

| Темы                                                      | Код ПК                       | Всего часов (макс.нагр.) |            | Объём времени, отведённый на УД ОП.03                    |            |                                                        |            |                                        |             |             |            |                                        |  |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------|------------|----------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------|-------------|-------------|------------|----------------------------------------|--|
|                                                           |                              |                          |            | Обязательная аудиторная учебная нагрузка студента, часов |            |                                                        |            |                                        |             |             |            | Самостоятельная работа студента, часов |  |
|                                                           |                              | Всего часов              |            | Лекции                                                   |            | В том числе лабораторные и практические занятия, часов |            | в т.ч. курсовая работа (проект), часов | Всего часов |             |            |                                        |  |
|                                                           |                              |                          |            |                                                          |            |                                                        |            |                                        |             |             |            |                                        |  |
| Обяз. часть                                               | Вар. часть                   | Обяз. часть              | Вар. часть | Обяз. часть                                              | Вар. часть | Обяз. часть                                            | Вар. часть | Обяз. часть                            | Вар. часть  | Обяз. часть | Вар. часть |                                        |  |
| Тема 1.1.<br>Физические основы полупроводниковых приборов | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03      | 5                        | -          | 4                                                        | -          | 4                                                      | -          | -                                      | -           | -           | 1          | -                                      |  |
| Тема 1.2.<br>Полупроводниковые диоды                      | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03      | 8                        | -          | 6                                                        | -          | 4                                                      | -          | 2                                      | -           | -           | 2          | -                                      |  |
| Тема 1.3.<br>Биполярные транзисторы                       | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03      | 16                       | -          | 14                                                       | -          | 8                                                      | -          | 6                                      | -           | -           | 2          | -                                      |  |
| Тема 1.4.<br>Полевые транзисторы                          | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03      | 10                       | -          | 8                                                        | -          | 6                                                      | -          | 2                                      | -           | -           | 2          | -                                      |  |
| Тема 1.5.<br>Тиристоры                                    | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03      | 3                        | -          | 2                                                        | -          | 2                                                      | -          | -                                      | -           | -           | 1          | -                                      |  |
| Тема 1.6. Основы микроэлектроники                         | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03      | 2                        | 6          | 2                                                        | 4          | 2                                                      | 4          | -                                      | -           | -           | -          | 2                                      |  |
| Тема 1.7.<br>Элементы оптоэлектроники                     | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03      | 7                        | -          | 6                                                        | -          | 6                                                      | -          | -                                      | -           | -           | 1          | -                                      |  |
| Тема 1.8.<br>Приборы отображения информации               | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03      | 4                        | 4          | 4                                                        | 2          | 4                                                      | 2          | -                                      | -           | -           | -          | 2                                      |  |
| Тема 2.1.<br>Процессы в ключе на биполярном транзисторе   | ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 3<br>ОК 9 | -                        | 10         | -                                                        | 8          | -                                                      | 6          | -                                      | 2           | -           | -          | 2                                      |  |

| Темы                                                                        | Код ПК                  | Объём времени, отведённый на УД ОП.03 |            |                                                          |            |             |            |                                                        |            |                                        |                                        |            |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------|------------|-------------|------------|--------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------|----------------------------------------|------------|
|                                                                             |                         | Всего часов<br>(макс.нагр.)           |            | Обязательная аудиторная учебная нагрузка студента, часов |            |             |            |                                                        |            |                                        | Самостоятельная работа студента, часов |            |
|                                                                             |                         |                                       |            | Всего часов                                              |            | Лекции      |            | В том числе лабораторные и практические занятия, часов |            | в т.ч. курсовая работа (проект), часов | Всего часов                            |            |
|                                                                             |                         |                                       |            |                                                          |            |             |            |                                                        |            |                                        |                                        |            |
|                                                                             |                         | Обяз. часть                           | Вар. часть | Обяз. часть                                              | Вар. часть | Обяз. часть | Вар. часть | Обяз. часть                                            | Вар. часть |                                        | Обяз. часть                            | Вар. часть |
| Тема 2.2.<br>Триггеры                                                       | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03 | -                                     | 8          | -                                                        | 6          | -           | 6          | -                                                      | -          | -                                      | -                                      | 2          |
| Тема 2.3. Генераторы релаксационных колебаний                               | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03 | -                                     | 6          | -                                                        | 4          | -           | 2          | -                                                      | 2          | -                                      | -                                      | 2          |
| Тема 2.4.<br>Схемотехника интегральных логических элементов                 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03 | -                                     | 6          | -                                                        | 4          | -           | 4          | -                                                      | -          | -                                      | -                                      | 2          |
| Тема 3.1.<br>Структурная схема и основные качественные показатели усилителя | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03 | 5                                     | -          | 4                                                        | -          | 4           | -          | -                                                      | -          | -                                      | 1                                      | -          |
| Тема 3.2.<br>Обратная связь в усилителях                                    | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03 | 3                                     | -          | 2                                                        | -          | 2           | -          | -                                                      | -          | -                                      | 1                                      | -          |
| Тема 3.3.<br>Режимы работы усилительных каскадов.<br>Межкаскадные связи     | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03 | 6                                     | -          | 4                                                        | -          | 4           | -          | -                                                      | -          | -                                      | 2                                      | -          |
| Тема 3.4.<br>Резистивный каскад предварительного усиления                   | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03 | 17                                    | -          | 16                                                       | -          | 8           | -          | 8                                                      | -          | -                                      | 1                                      | -          |
| Тема 3.5.<br>Широкополосные усилители                                       | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03 | 3                                     | -          | 2                                                        | -          | 2           | -          | -                                                      | -          | -                                      | 1                                      | -          |
| Тема 3.6.<br>Оконечные и предоконечные каскады                              | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03 | 7                                     | -          | 6                                                        | -          | 6           | -          | -                                                      | -          | -                                      | 1                                      | -          |
| Тема 3.7.<br>Усилители с обратной связью                                    | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03 | 6                                     | -          | 4                                                        | -          | 2           | -          | 2                                                      | -          | -                                      | 2                                      | -          |

| Темы                                    | Код ПК                  | Объём времени, отведённый на УД ОП.03 |            |                                                          |            |             |            |                                                        |            |                                        |             |                                        |
|-----------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------|------------|-------------|------------|--------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------|-------------|----------------------------------------|
|                                         |                         | Всего часов<br>(макс.нагр.)           |            | Обязательная аудиторная учебная нагрузка студента, часов |            |             |            |                                                        |            |                                        |             | Самостоятельная работа студента, часов |
|                                         |                         |                                       |            | Всего часов                                              |            | Лекции      |            | В том числе лабораторные и практические занятия, часов |            | в т.ч. курсовая работа (проект), часов | Всего часов |                                        |
|                                         |                         |                                       |            |                                                          |            |             |            |                                                        |            |                                        |             |                                        |
|                                         |                         | Обяз. часть                           | Вар. часть | Обяз. часть                                              | Вар. часть | Обяз. часть | Вар. часть | Обяз. часть                                            | Вар. часть |                                        | Обяз. часть | Вар. часть                             |
| Тема 3.8.<br>Усилители постоянного тока | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03 | 5                                     | -          | 4                                                        | -          | 4           | -          | -                                                      | -          | -                                      | 1           | -                                      |
| Тема 3.9.<br>Операционные усилители     | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03 | 7                                     | -          | 6                                                        | -          | 4           | -          | 2                                                      | -          | -                                      | 1           | -                                      |
| <b>Консультации</b>                     |                         | 2                                     |            |                                                          |            |             |            |                                                        |            |                                        |             |                                        |
| <b>Промежуточная аттестация</b>         |                         | 6                                     |            |                                                          |            |             |            |                                                        |            |                                        |             |                                        |
| <b>Итого</b>                            |                         | 122                                   | 40         | 94                                                       | 28         | 72          | 24         | 22                                                     | 4          | -                                      | 20          | 12                                     |
| <b>Всего</b>                            |                         | <b>162</b>                            |            | <b>122</b>                                               |            | <b>96</b>   |            | <b>26</b>                                              |            | <b>-</b>                               | <b>32</b>   |                                        |

### 2.3.Содержание обучения по дисциплине ОП.03 Электроника и схемотехника

| Наименование разделов и тем                                             | Содержание учебного материала, лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы студентов                                                                                                                           | Объем часов        |                   | Формируемые результаты |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|------------------------|
|                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                | Обязательная часть | Вариативная часть |                        |
| 1                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                              | 3                  | 4                 | 6                      |
| <b>Раздел 1. Полупроводниковые приборы (65 ч)</b>                       |                                                                                                                                                                                                                                | <b>55</b>          | <b>10</b>         | ОК 01, ОК 02, ОК 03    |
| Тема 1.1.<br>Физические основы полупроводниковых приборов<br><b>5 ч</b> | История, перспективы и направления развития электроники. Электропроводность полупроводников. Собственные и примесные полупроводники.                                                                                           | 2                  | -                 |                        |
|                                                                         | Образование электронно-дырочного(р-п) перехода. Прямое и обратное включение р-п перехода. Вольтамперная характеристика (ВАХ), свойства и параметры р-п перехода. Эквивалентная схема р-п перехода. Несимметричный р-п переход. | 2                  | -                 |                        |
|                                                                         | Самостоятельная работа студентов: работа с дополнительной литературой. Интернет ресурсами.                                                                                                                                     | 1                  | -                 |                        |
| Тема 1.2.<br>Полупроводниковые диоды<br><b>8 ч</b>                      | Устройство, характеристики, параметры и область применения выпрямительного диода, стабилитрона, варикапа, туннельного диода.                                                                                                   | 2                  | -                 |                        |
|                                                                         | Особенности устройства и работы импульсного диода, ВЧ диода, СВЧ диода, PIN-диода и лавинно-пролетного диода.                                                                                                                  | 2                  | -                 |                        |
|                                                                         | <b>Лабораторное занятие №1:</b> Исследование выпрямительного диода.                                                                                                                                                            | 2                  | -                 |                        |
|                                                                         | Самостоятельная работа студентов: подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы лабораторного занятия, решение задач на определение параметров диода по его характеристикам.                                     | 2                  | -                 |                        |
| Тема 1.3.<br>Биполярные транзисторы<br><b>16 ч</b>                      | Устройство и принцип действия биполярного транзистора (БТ). Режимы работы БТ.                                                                                                                                                  | 2                  | -                 |                        |
|                                                                         | Схемы включения БТ (ОЭ,ОБ,ОК). Статические характеристики БТ.                                                                                                                                                                  | 2                  | -                 |                        |
|                                                                         | Параметры БТ: предельные, частотные, дифференциальные. Температурные свойства БТ.                                                                                                                                              | 2                  | -                 |                        |
|                                                                         | Динамический режим работы БТ. Динамическая характеристика (нагрузочная прямая). Принцип построения нагрузочной прямой, понятие рабочей точки. Принцип выбора рабочей точки.                                                    | 2                  | -                 |                        |
|                                                                         | <b>Лабораторное занятие № 2</b> Исследование биполярного транзистора в схеме с общей базой.                                                                                                                                    | 2                  | -                 |                        |
|                                                                         | <b>Лабораторное занятие № 3</b> Исследование биполярного транзистора в схеме с                                                                                                                                                 | 2                  | -                 |                        |

| Наименование разделов и тем                        | Содержание учебного материала, лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы студентов                                                                                                                                                                                | Объем часов        |                   | Формируемые результаты |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|------------------------|
|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Обязательная часть | Вариативная часть |                        |
| 1                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3                  | 4                 | 6                      |
|                                                    | общим эмиттером.                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    |                   |                        |
|                                                    | <b>Практическое занятие № 1.</b> Графический анализ работы транзистора.                                                                                                                                                                                                             | 2                  | -                 |                        |
|                                                    | Самостоятельная работа студентов: решение задач на построение нагрузочных прямых и определение координат рабочей точки на входной и выходной характеристиках, подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы лабораторных занятий, подготовка к практическому занятию. | 2                  | -                 |                        |
|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                   |                        |
| Тема 1.4.<br>Полевые транзисторы<br><b>10 ч</b>    | Устройство и принцип действия полевого транзистора (ПТ) с управляющим р-п переходом.                                                                                                                                                                                                | 2                  | -                 |                        |
|                                                    | МДП-транзисторы с встроенным каналом и индуцированным каналом.                                                                                                                                                                                                                      | 2                  | -                 |                        |
|                                                    | Стоковые и стоко-затворные характеристики ПТ.<br>Параметры ПТ. Полевые транзисторы для ИС.                                                                                                                                                                                          | 2                  | -                 |                        |
|                                                    | <b>Лабораторное занятие № 4.</b> Исследование полевого транзистора с управляющим р-п переходом.                                                                                                                                                                                     | 2                  |                   |                        |
|                                                    | Самостоятельная работа студентов: Составление сравнительной характеристики биполярного и полевого транзисторов. Подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы лабораторного занятия.                                                                                  | 2                  | -                 |                        |
|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                   |                        |
| Тема 1.5.<br>Тиристоры<br><b>3 ч</b>               | Устройство и принцип действия динистора и тринистора. ВАХ и параметры динистора и тринистора. Понятие о симметричных тиристорах (симисторах).                                                                                                                                       | 2                  | -                 |                        |
|                                                    | Самостоятельная работа студентов: составление схем включения тиристоров и сравнительного анализа работы.                                                                                                                                                                            | 1                  | -                 |                        |
| Тема 1.6.<br>Основы микроэлектроники<br><b>8 ч</b> | Классификация и технология изготовления интегральных схем (ИС). Полупроводниковые, гибридные и пленочные ИС. Топология ИС. Активные и пассивные элементы полупроводниковых и гибридных ИС.<br>Перспективы развития функциональной микроэлектроники.                                 | 2                  | -                 |                        |
|                                                    | Глобализация процесса разработки микросхем на основе унификации технологических и проектных решений с применением цифровых технологий.                                                                                                                                              | -                  | 2                 |                        |
|                                                    | Основы нанoeлектроники. Цифровая экономика: «Графеновая долина нанoeлектроники в России» (прогноз).                                                                                                                                                                                 | -                  | 2                 |                        |
|                                                    | Самостоятельная работа студентов: работа с дополнительной литературой, разработка и демонстрация презентации.                                                                                                                                                                       | -                  | 2                 |                        |
| Тема 1.7.                                          | Устройство и принцип действия фотоприемников: фоторезистора, фотодиода (в                                                                                                                                                                                                           | 2                  | -                 |                        |

| Наименование разделов и тем                                            | Содержание учебного материала, лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы студентов                                                                                                                                    | Объем часов        |                   | Формируемые результаты |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|------------------------|
|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                         | Обязательная часть | Вариативная часть |                        |
| 1                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                       | 3                  | 4                 | 6                      |
| Элементы оптоэлектроники<br><b>7 ч</b>                                 | диодном и гальваническом режимах), фототранзистора. Особенности устройства и работы PIN-фотодиода и лавинно-пролетного фотодиода.                                                                                                       |                    |                   |                        |
|                                                                        | Принцип действия фотоизлучателей: светодиода, инфракрасного светодиода и лазерного диода.                                                                                                                                               | 2                  | -                 |                        |
|                                                                        | Устройство, область применения и принцип действия оптрона.                                                                                                                                                                              | 2                  | -                 |                        |
|                                                                        | Самостоятельная работа студентов: составление схем включения элементов оптоэлектроники.                                                                                                                                                 | 1                  | -                 |                        |
| Тема 1.8.<br>Приборы отображения информации<br><b>8 ч</b>              | Основы электровакуумной электроники. Электронно-лучевые трубки с электростатическим и электромагнитным управлением.                                                                                                                     | 2                  | -                 |                        |
|                                                                        | Буквенно-цифровые и матричные полупроводниковые индикаторы. Жидкокристаллические индикаторы. Плазменные дисплейные панели.                                                                                                              | 2                  | -                 |                        |
|                                                                        | Обзор главных направлений цифровой трансформации в приборах отображения информации.                                                                                                                                                     | -                  | 2                 |                        |
|                                                                        | Самостоятельная работа студентов: составление сравнительной характеристики различных приборов отображения информации, работа с дополнительной литературой, разработка и демонстрация презентации.                                       | -                  | 2                 |                        |
| <b>Раздел 2. Импульсные устройства (30 ч)</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                         | -                  | <b>30</b>         | ОК 01, ОК 02, ОК 03    |
| Тема 2.1.<br>Процессы в ключе на биполярном транзисторе<br><b>10 ч</b> | Параметры электрических импульсов. Электронный ключ на биполярном транзисторе. Режим отсечки, режим насыщения.                                                                                                                          | -                  | 2                 |                        |
|                                                                        | Временные диаграммы работы ключа.                                                                                                                                                                                                       | -                  | 2                 |                        |
|                                                                        | Способы повышения быстродействия электронного ключа.                                                                                                                                                                                    | -                  | 2                 |                        |
|                                                                        | <b>Лабораторное занятие № 5.</b> Исследование электронного ключа на биполярных транзисторах в режиме переключения.                                                                                                                      | -                  | 2                 |                        |
|                                                                        | Самостоятельная работа студентов: решение задач на определение параметров электрических импульсов и построение временных диаграмм выходных сигналов, подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы лабораторного занятия. | -                  | 2                 |                        |
| Тема 2.2.<br>Триггеры<br><b>8 ч</b>                                    | Триггеры с отдельным запуском. Триггер с общим (счетным) запуском. Принципиальная схема. Временные диаграммы работы триггера с общим запуском.                                                                                          | -                  | 2                 |                        |
|                                                                        | Несимметричный триггер. Принципиальная схема. Временные диаграммы работы несимметричного триггера. Передаточная характеристика несимметричного                                                                                          | -                  | 2                 |                        |

| Наименование разделов и тем                                                            | Содержание учебного материала, лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы студентов                                                                                                                                                                        | Объем часов        |                   | Формируемые результаты |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|------------------------|
|                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                             | Обязательная часть | Вариативная часть |                        |
| 1                                                                                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3                  | 4                 | 6                      |
| Тема 2.3. Генераторы релаксационных колебаний<br><b>6 ч</b>                            | триггера.                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                   |                        |
|                                                                                        | Триггеры в электронике и их практическое использование                                                                                                                                                                                                                      | -                  | 2                 |                        |
|                                                                                        | Самостоятельная работа студентов: решение задач на определение параметров электрических импульсов и построение временных диаграмм выходных сигналов триггера.                                                                                                               | -                  | 2                 |                        |
|                                                                                        | Мультивибратор. Принципиальная схема автоколебательного мультивибратора. Временные диаграммы работы. Параметры формируемой импульсной последовательности.                                                                                                                   | -                  | 2                 |                        |
| Тема 2.4. Схемотехника интегральных логических элементов<br><b>6 ч</b>                 | <b>Лабораторное занятие № 6.</b> Исследование мультивибратора в автоколебательном режиме.                                                                                                                                                                                   | -                  | 2                 |                        |
|                                                                                        | Самостоятельная работа студентов: решение задач на определение параметров электрических импульсов и построение временных диаграмм выходных сигналов мультивибратора, подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы лабораторного занятия.                     | -                  | 2                 |                        |
|                                                                                        | Элементы алгебры логики. Основные понятия алгебры логики. Логические элементы И, ИЛИ, НЕ на дискретных элементах. Логический элемент ИЛИ (диодная сборка). Логический элемент И (схема совпадения). Логический элемент НЕ (инвертор). Интегральный логический элемент И-НЕ. | -                  | 2                 |                        |
|                                                                                        | Логический элемент И-НЕ на диодно-транзисторной логике (ДТЛ). Логический элемент на транзисторно-транзисторной логике (ТТЛ).                                                                                                                                                | -                  | 2                 |                        |
| Тема 3.1. Структурная схема и основные качественные показатели усилителя<br><b>5 ч</b> | Самостоятельная работа студентов: изучение логического элемента на МОП транзисторах, интегрального логического элемента ИЛИ-НЕ на эмиттерно-связанной логике (ЭСЛ).                                                                                                         | -                  | 2                 |                        |
|                                                                                        | <b>Раздел 3. Электронные устройства (59 ч)</b>                                                                                                                                                                                                                              | <b>59</b>          | -                 |                        |
|                                                                                        | Классификация усилителей. Структурная схема многокаскадного усилителя. Назначение каскадов. Требования к каскадам.                                                                                                                                                          | 2                  | -                 |                        |
|                                                                                        | Качественные показатели усилителя: входные и выходные параметры, коэффициент усиления, КПД, динамический диапазон. Характеристики усилителя: амплитудно-частотная, фазо-частотная, амплитудная. Искажение сигнала в усилителе, меры оценки, допустимые значения.            | 2                  | -                 |                        |
| Тема 3.1. Структурная схема и основные качественные показатели усилителя<br><b>5 ч</b> | Самостоятельная работа студентов: решение задач на определение качественных                                                                                                                                                                                                 | 1                  | -                 |                        |

| Наименование разделов и тем                                                           | Содержание учебного материала, лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы студентов                                                                                                      | Объем часов        |                   | Формируемые результаты |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|------------------------|
|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                           | Обязательная часть | Вариативная часть |                        |
| 1                                                                                     | 2                                                                                                                                                                                                         | 3                  | 4                 | 6                      |
|                                                                                       | показателей усилителя.                                                                                                                                                                                    |                    |                   |                        |
| Тема 3.2.<br>Обратная связь в усилителях<br><b>3 ч</b>                                | Классификация обратной связи (ОС). Параметры ОС. Влияние ОС на параметры усилителя.                                                                                                                       | 2                  | -                 |                        |
|                                                                                       | Самостоятельная работа студентов: построение структурных схем усилителя с цепью обратной связи (ЦОС).                                                                                                     | 1                  | -                 |                        |
| Тема 3.3.<br>Режимы работы усилительных каскадов.<br>Межкаскадные связи<br><b>6 ч</b> | Сквозная характеристика усилителя. Режим работы классов А,В,АВ,С,Д. Сравнительная характеристика режимов работы. Использование режимов работы в каскадах усилителя, генераторах и логических устройствах. | 2                  | -                 |                        |
|                                                                                       | Непосредственная (гальваническая), резистивно-емкостная, трансформаторная и оптическая межкаскадные связи в усилителях.                                                                                   | 2                  | -                 |                        |
|                                                                                       | Самостоятельная работа студентов: составление сравнительной характеристики режимов работы усилителя. Построение электрических принципиальных схем усилителя с различными межкаскадными связями.           | 2                  | -                 |                        |
| Тема 3.4.<br>Резистивный каскад предварительного усиления<br><b>17 ч</b>              | Подача питания на выходной электрод усилительного элемента. Методы подачи напряжения смещения на управляющий электрод. Стабилизация режима работы БТ.                                                     | 2                  | -                 |                        |
|                                                                                       | Принцип построения и работы резистивного каскада на БТ и ПТ. Назначение элементов. Токопрохождение.                                                                                                       | 2                  | -                 |                        |
|                                                                                       | Эквивалентная схема. Анализ работы резистивного каскада в области СЧ, НЧ и ВЧ.                                                                                                                            | 2                  | -                 |                        |
|                                                                                       | Повторители напряжения: эмиттерный и истоковый. Особенности построения и работы схемы повторителя. Качественные показатели повторителей. Область применения.                                              | 2                  | -                 |                        |
|                                                                                       | <b>Лабораторное занятие № 7.</b> Исследование резистивного каскада.                                                                                                                                       | 2                  | -                 |                        |
|                                                                                       | <b>Лабораторное занятие № 8.</b> Исследование эмиттерного повторителя.                                                                                                                                    | 2                  | -                 |                        |
|                                                                                       | <b>Практическое занятие № 2.</b> Расчет резистивного каскада на биполярных транзисторах.                                                                                                                  | 2                  | -                 |                        |
|                                                                                       | <b>Практическое занятие № 3.</b> Расчет резистивного каскада на полевых транзисторах.                                                                                                                     | 2                  | -                 |                        |
|                                                                                       | Самостоятельная работа студентов: подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы лабораторных занятий, подготовка к практическому                                                            | 1                  | -                 |                        |

| Наименование разделов и тем                           | Содержание учебного материала, лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы студентов                                                                                                   | Объем часов        |                   | Формируемые результаты |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------------|------------------------|
|                                                       |                                                                                                                                                                                                        | Обязательная часть | Вариативная часть |                        |
| 1                                                     | 2                                                                                                                                                                                                      | 3                  | 4                 | 6                      |
|                                                       | занятию.                                                                                                                                                                                               |                    |                   |                        |
| Тема 3.5.<br>Широкополосные усилители<br>3 ч          | Область применения широкополосных и импульсных усилителей. Коррекция АЧХ в области НЧ и ВЧ с помощью корректирующих элементов и с помощью отрицательной обратной связи.                                | 2                  | -                 |                        |
|                                                       | Самостоятельная работа студентов: изучение широкополосного усилителя с эмиттерной ВЧ коррекцией.                                                                                                       | 1                  | -                 |                        |
| Тема 3.6.<br>Оконечные и предоконечные каскады<br>7 ч | Однотактный трансформаторный каскад. Назначение элементов. Режимы работы. Токопрохождение.                                                                                                             | 2                  | -                 |                        |
|                                                       | Двухтактный бестрансформаторный каскад на транзисторах одинаковой структуры и на комплементарных транзисторах. Назначение элементов. Режимы работы. Токопрохождение.                                   | 2                  | -                 |                        |
|                                                       | Предоконечные фазоинверсные каскады: с разделенной нагрузкой и трансформаторный фазоинверсный каскад.                                                                                                  | 2                  | -                 |                        |
|                                                       | Самостоятельная работа студентов: составление сравнительного анализа работы окончных и предоконечных каскадов.                                                                                         | 1                  | -                 |                        |
| Тема 3.7.<br>Усилители с обратной связью<br>6 ч       | Схемы многокаскадных усилителей с общей петлей ООС. Характеристика многокаскадного усилителя, охваченного цепью ООС.                                                                                   | 2                  | -                 |                        |
|                                                       | <b>Лабораторное занятие № 9.</b> Исследование многокаскадного усилителя.                                                                                                                               | 2                  | -                 |                        |
|                                                       | Самостоятельная работа студентов: нахождение в схеме усилителя цепи обратной связи и составление её характеристики, подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы лабораторного занятия. | 2                  | -                 |                        |
| Тема 3.8.<br>Усилители постоянного тока<br>5 ч        | Усилитель постоянного тока (УПТ) с непосредственными связями. Особенности построения и работы схемы УПТ. Помеха «дрейф нуля».                                                                          | 2                  | -                 |                        |
|                                                       | Принцип работы дифференциального усилителя (ДУ). Схема ДУ с генератором стабильного тока. Схема ДУ на составных транзисторах с динамическими нагрузками.                                               | 2                  | -                 |                        |
|                                                       | Самостоятельная работа студентов: составление сравнительного анализа ДУ с генератором стабильного тока с ДУ на составных транзисторах с динамическими нагрузками.                                      | 1                  | -                 |                        |
| Тема 3.9.<br>Операционные                             | Структурная схема операционного усилителя (ОУ), Назначение каскадов. Параметры ОУ. Принцип построения каскадов ОУ: входного, усилителя                                                                 | 2                  | -                 |                        |

| Наименование<br>разделов и тем     | Содержание учебного материала, лабораторных и практических занятий,<br>самостоятельной работы студентов                                                                                                            | Объем часов           |                      | Формируемые<br>результаты |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------|
|                                    |                                                                                                                                                                                                                    | Обязательная<br>часть | Вариативная<br>часть |                           |
| 1                                  | 2                                                                                                                                                                                                                  | 3                     | 4                    | 6                         |
| усилители<br><b>7 ч</b>            | напряжения, схемы сдвига уровня, оконечного каскада.                                                                                                                                                               |                       |                      |                           |
|                                    | Функциональные узлы на базе ОУ: инвертирующий и неинвертирующий усилитель, сумматор, вычитающий усилитель, интегратор, дифференциатор, компаратор, активные фильтры.                                               | 2                     | -                    |                           |
|                                    | <b>Лабораторное занятие № 10.</b> Исследование операционного усилителя на интегральных микросхемах.                                                                                                                | 2                     |                      |                           |
|                                    | Самостоятельная работа студентов: Построение схем основных функциональных узлов на ОУ и расчет элементов схемы, построение АЧХ, подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы лабораторного занятия. | 1                     | -                    |                           |
|                                    |                                                                                                                                                                                                                    |                       |                      |                           |
| Консультации                       |                                                                                                                                                                                                                    | 2                     | -                    |                           |
| Промежуточная аттестация - экзамен |                                                                                                                                                                                                                    | 6                     | -                    |                           |
| Всего:                             |                                                                                                                                                                                                                    | 122                   | 40                   |                           |

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

#### 3.1. Материально – техническое обеспечение

Реализация программы дисциплины ОП.03 Электроника и схемотехника осуществляется в лаборатории электроники и схемотехники (Ауд. 412).

##### Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории

- посадочные места по количеству студентов;
- рабочее место преподавателя.

##### Технические средства обучения

- компьютеры в комплекте 8 шт. (системный блок Intel Celeron 1700 MHz DDRAM 256 MB, монитор 17 LG Flatron T 710 PH, клавиатура, манипулятор «мышь»);
- рабочая станция HP Compaq dx2000 (монитор с системным блоком) - 4 шт;
- комплект проекционного оборудования: мультимедийный проектор Epson EB – S12.SVGA с экраном;
- аппаратные или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы: генератор сигналов низкой частоты ГЗ-111 – 3 шт., милливольтметр ВЗ-38 – 4 шт., осциллограф С1-220 – 1 шт., мультиметр М-832 – 1 шт..
- ПО: Microsoft Windows XP, универсальный симулятор электронных цепей QUCS, ПО для изучения электронных цепей GlobalLaboratory;
- типовый комплект учебного оборудования «Электроника и схемотехника», исполнение настольное, ручное, с осциллографом ЭИС-НРЦ – 2 шт;
- презентации по всем темам дисциплины.

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения

##### Основные источники

для преподавателей

ОИ1. Горбачев, А. А. Электроника и схемотехника : учебно-методическое пособие / А. А. Горбачев, И. А. Ветров. — Калининград : БФУ им. И.Канта, 2022 — Часть 1 : Электроника — 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-9971-0723-9. — Текст электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310151>

ОИ2. Мазин, А. В. Электроника и схемотехника : учебное пособие / А. В. Мазин, А. В. Потапов. - Москва : Директ-Медиа, 2022. - 160 с. - ISBN 978-5-4499-3062-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2141349>

ОИ3 Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 томах. Том 2. Электроника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 391 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5d2573fcd26f36.00961920. - ISBN 978-5-16-014295-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2006854>

ОИ4 Микаева, С. А. Электроника и схемотехника : учебное пособие / С. А. Микаева, А. Н. Брысин, Ю. А. Журавлева. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 184 с. — ISBN 978-5-9729-1289-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/347774>

для студентов:

ОИ1. Мазин, А. В. Электроника и схемотехника : учебное пособие / А. В. Мазин, А. В. Потапов. - Москва : Директ-Медиа, 2022. - 160 с. - ISBN 978-5-4499-3062-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2141349>

ОИ2. Марченко, А. Л. Электротехника и электроника : учебник : в 2 томах. Том 2. Электроника / А.Л. Марченко, Ю.Ф. Опадчий. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 391 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook\_5d2573fcd26f36.00961920. - ISBN 978-5-16-014295-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2006854>

##### Дополнительные источники

для преподавателей:

ДИ1. Алехин, В. А. Электротехника, электроника и схемотехника. Лабораторный практикум в облачной среде схемотехнического проектирования TINACloud : учебное пособие / В. А. Алехин. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2022. - 216 с. - ISBN 978-5-9912-0631-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2150481>

ДИ2. Перепелкин, Д. А. Электроника и схемотехника: практический курс : учебное пособие / Д. А. Перепелкин. — Рязань : РГРТУ, 2024. — 276 с. — ISBN 978-5-9912-1104-8. — Текст электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/439655>

ДИ3. Ситникова, С. В. Электроника и схемотехника : учебно-методическое пособие / С. В. Ситникова. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301193> (

ДИ4. Суханова, Н. В. Электроника и схемотехника. Практикум : учебное пособие / Н. В. Суханова. — Воронеж : ВГУИТ, 2020. — 78 с. — ISBN 978-5-00032-472-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171017>

ДИ5. Титце, У. Полупроводниковая схемотехника. Том I : практическое пособие / У. Титце, К. Шенк ; пер. с нем. Г. С. Карабашева. - 13-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 829 с. - ISBN 978-5-89818-547-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2107961>

ДИ6. Шейдаков, Н. Е. Основы электроники и схемотехники : учебное пособие / Н. Е. Шейдаков. - Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс Рост. гос. экон. ун-та (РИНХ), 2020. - 208 с. - ISBN 978-5-7972-2766-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2212260>

ДИ7. Шейдаков, Н. Е. Электроника и схемотехника. Краткая теория и руководство по выполнению лабораторных работ : учебное пособие / Н. Е. Шейдаков, О. В. Серпенинов, Ю. В. Радченко. - Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс Рост. гос. экон. ун-та (РИНХ), 2023. - 140 с. - ISBN 978-5-7972-3212-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2213574>

для студентов:

ДИ1. Ситникова, С. В. Электроника и схемотехника : учебно-методическое пособие / С. В. Ситникова. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301193> (

ДИ2. Суханова, Н. В. Электроника и схемотехника. Практикум : учебное пособие / Н. В. Суханова. — Воронеж : ВГУИТ, 2020. — 78 с. — ISBN 978-5-00032-472-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171017>

ДИ3. Шейдаков, Н. Е. Электроника и схемотехника. Краткая теория и руководство по выполнению лабораторных работ : учебное пособие / Н. Е. Шейдаков, О. В. Серпенинов, Ю. В. Радченко. - Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс Рост. гос. экон. ун-та (РИНХ), 2023. - 140 с. - ISBN 978-5-7972-3212-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2213574>

#### Электронные ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Издательства «Znaniy» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://znanium.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Издательства «Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.
3. Электронно-библиотечная система «Ibooks»[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ibooks.ru>
4. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.urait.ru>

Интернет-ресурсы:

1. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации [Электронный ресурс]: [официальный сайт]. – Режим доступа: [www.minsvyaz.ru](http://www.minsvyaz.ru), <https://digital.gov.ru/>
2. Современные телекоммуникации России [Электронный ресурс]: [независимое сетевое СМИ]. – Режим доступа: [www. telecomru.ru](http://www.telecomru.ru) (отраслевой информационно-аналитический онлайн-журнал).
3. Comnews.ru. Новости телекоммуникаций, вещание и ИТ [Электронный ресурс]: [независимое сетевое СМИ]. – Режим доступа: [www.comnews.ru](http://www.comnews.ru) (Новости России и СНГ в сфере мобильной, беспроводной, спутниковой, фиксированной связи, интернета, кабельных сетей и других видов телекоммуникаций и информационных технологий).

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, тестирования, решения задач, а также выполнения студентами индивидуальных заданий, исследований.

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, усвоенные знания)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Формы и методы контроля и оценки<br>результатов обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Уметь:</p> <p>У1-выбирать наиболее подходящие электронные приборы;</p> <p>У2-выполнять расчеты параметров и характеристик электронных приборов;</p> <p>У3-выбирать наиболее эффективные и оптимальные способы решения задач по использованию и эксплуатации электронных приборов и устройств;</p> <p>У4 искать информацию об электронных устройствах и приборах;</p> <p>У5-сравнивать и анализировать параметры и характеристики электронных устройств и приборов;</p> <p>У6 систематизировать информацию об электронных устройствах и приборах;</p> <p>У7-планировать свое профессиональное развитие в области электроники и схемотехники;</p> <p>У8-использовать информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач.</p> <p>У9-исследовать схемы электронного ключа на биполярном транзисторе.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>Формализованное наблюдение и оценка результатов деятельности студентов при выполнении и защите лабораторных и практических занятий, устных опросов, тестирования, проверочных работ, самостоятельных работ, составления схем, решения задач и других видов текущего контроля.</p> <p>-тестирование;</p> <p>-оценивание выполнения самостоятельных работ по решению задач и составлению схем;</p> <p>-представление результатов с помощью таблиц или графиков при решении задач;</p> <p>-устный опрос по точности формулировок основных законов электроники и чтению схем;</p> <p>-создание презентаций, выступление с докладами и сообщениями;</p> <p>-контроль выполнения и защиты лабораторных и практических занятий;</p> <p>- экзамен.</p> |
| <p>Знать:</p> <p>В результате освоения дисциплины студент должен знать:</p> <p>31-физические принципы работы и назначение электронных приборов;</p> <p>32-формулы для расчета параметров электронных приборов;</p> <p>33-определения, характеристики, условно-графические обозначения, достоинства и недостатки электронных приборов;</p> <p>34-классификацию электронных приборов;</p> <p>35-схемы электронных устройств и приборов;</p> <p>36-типы электронных усилителей</p> <p>37-методы самоконтроля в решении профессиональных задач</p> <p>38-способы и методы сбора, анализа и систематизации данных посредством информационных технологий.</p> <p>39-процессы разработки микросхем на основе унификации технологических и проектных решений с применением цифровых технологий; основы нанoeлектроники;</p> <p>310-цифровую трансформацию в приборах отображения информации;</p> <p>311-процессы в ключе на биполярном транзисторе;</p> <p>312-принцип работы триггеров, LC и RC генераторов, мультивибраторов, назначение элементов схем этих устройств;</p> <p>313-схемотехнику интегральных логических элементов.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## КОНКРЕТИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.03 ЭЛЕКТРОНИКА И СХЕМОТЕХНИКА

Для специальности 10.02.04 Обеспечение информационной безопасности телекоммуникационных систем

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Умения:</p> <p>У1-выбирать наиболее подходящие электронные приборы;</p> <p>У2-выполнять расчеты параметров и характеристик электронных приборов;</p> <p>У3-выбирать наиболее эффективные и оптимальные способы решения задач по использованию и эксплуатации электронных приборов и устройств;</p> <p>У4-искать информацию об электронных устройствах и приборах;</p> <p>У5-сравнивать и анализировать параметры и характеристики электронных устройств и приборов;</p> <p>У6-систематизировать информацию об электронных устройствах и приборах;</p> <p>У7-планировать свое профессиональное развитие в области электроники и схемотехники;</p> <p>У8-использовать информационные технологии для поиска и решения профессионально значимых задач;</p> <p>У9-исследовать схемы электронного ключа на биполярном транзисторе.</p> | <p>Тематика лабораторных и практических занятий:</p> <p>Лабораторное занятие №1<br/>Исследование выпрямительного диода</p> <p>Лабораторное занятие №2<br/>Исследование биполярного транзистора в схеме с общей базой</p> <p>Лабораторное занятие №3<br/>Исследование биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером</p> <p>Лабораторное занятие №4<br/>Исследование полевого транзистора с управляющим р-п переходом</p> <p>Лабораторное занятие №5<br/>Исследование электронного ключа на биполярных транзисторах в режиме переключения</p> <p>Лабораторное занятие №6 Исследование мультивибратора в автоколебательном режиме</p> <p>Лабораторное занятие №7<br/>Исследование резистивного каскада</p> <p>Лабораторное занятие №8<br/>Исследование эмиттерного повторителя</p> <p>Лабораторное занятие №9<br/>Исследование многокаскадного усилителя</p> <p>Лабораторное занятие №10<br/>Исследование операционного усилителя на интегральных микросхемах</p> <p>Практическое занятие №1<br/>Графический анализ работы транзистора</p> <p>Практическое занятие №2<br/>Расчет резистивного каскада на биполярных транзисторах</p> <p>Практическое занятие №3<br/>Расчет резистивного каскада на полевых транзисторах</p> |
| <p>Знания:</p> <p>31-физические принципы работы и назначение электронных приборов;</p> <p>32-формулы для расчета параметров электронных приборов;</p> <p>33-определения, характеристики, условно-графические обозначения, достоинства и недостатки электронных приборов;</p> <p>34-классификацию электронных приборов;</p> <p>35-схемы электронных устройств и приборов;</p> <p>36-типы электронных усилителей</p> <p>37-методы самоконтроля в решении профессиональных задач</p> <p>38-способы и методы сбора, анализа и систематизации данных посредством информационных технологий;</p>                                                                                                                                                                                                                                          | <p>Перечень тем:</p> <p>Тема 1.1.<br/>Физические основы полупроводниковых приборов</p> <p>Тема 1.2.<br/>Полупроводниковые диоды</p> <p>Тема 1.3.<br/>Биполярные транзисторы</p> <p>Тема 1.4.<br/>Полевые транзисторы</p> <p>Тема 1.5.<br/>Тиристоры</p> <p>Тема 1.6.<br/>Основы микроэлектроники</p> <p>Тема 1.7.<br/>Элементы оптоэлектроники</p> <p>Тема 1.8.<br/>Приборы отображения информации</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>39-процессы разработки микросхем на основе унификации технологических и проектных решений с применением цифровых технологий; основы наноэлектроники;</p> <p>310-цифровую трансформацию в приборах отображения информации;</p> <p>311-процессы в ключе на биполярном транзисторе;</p> <p>312-принцип работы триггеров, LC и RC генераторов, мультивибраторов, назначение элементов схем этих устройств;</p> <p>313-схемотехнику интегральных логических элементов.</p> | <p>Тема 2.1.<br/>Процессы в ключе на биполярном транзисторе</p> <p>Тема 2.2.<br/>Триггеры</p> <p>Тема 2.3.<br/>Генераторы релаксационных колебаний</p> <p>Тема 2.4.<br/>Схемотехника интегральных логических элементов</p> <p>Тема 3.1.<br/>Структурная схема и основные качественные показатели усилителя</p> <p>Тема 3.2.<br/>Обратная связь в усилителях</p> <p>Тема 3.3.<br/>Режимы работы усилительных каскадов. Межкаскадные связи</p> <p>Тема 3.4.<br/>Резистивный каскад предварительного усиления</p> <p>Тема 3.5.<br/>Широкополосные усилители</p> <p>Тема 3.6.<br/>Оконечные и предоконечные каскады</p> <p>Тема 3.7.<br/>Усилители с обратной связью</p> <p>Тема 3.8.<br/>Усилители постоянного тока</p> <p>Тема 3.9.<br/>Операционные усилители</p> |
| <p>Самостоятельная работа:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>Тематика самостоятельной работы:</p> <p>Составление сравнительного анализа работы полупроводниковых приборов, технологий изготовления интегральных схем, работы элементов оптоэлектроники и приборов отображения информации, оформление отчетов и подготовка ответов на вопросы допуска и контрольные вопросы лабораторных занятий, решение задач, подготовка к практическим занятиям, работа с основной и дополнительной литературой, подготовка рефератов, дополнительное конспектирование материала по темам из рекомендуемой преподавателем литературы, подготовка к тестированию по темам, создание презентаций, решение задач и т.д.</p>                                                                                                                |

## ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОК

Формирование ОК в рамках дисциплины проводится постоянно на всех занятиях через применение различных форм и технологий проведения. Формирующее оценивание производится в конце учебного года на основании наблюдений преподавателя за работой студентов.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверить у студентов развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

| Результаты<br>(освоенные профессиональные компетенции)                                                                                                                                                                                      | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.                                                                                                                                  | – обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;<br>- адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач.                                                                                                                                                 |
| ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.                                                                        | - использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач;<br>- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту; |
| 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. | - демонстрация ответственности за принятые решения<br>- обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы.                                                                                                                                                                                                                           |

**Лист изменений рабочей программы**

| Содержание изменения, страница рабочей программы | Дата и номер протокола заседания МК | Основание изменения |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| 1.                                               |                                     |                     |
| 2.                                               |                                     |                     |
| 3.                                               |                                     |                     |