

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(МИ ВлГУ)**

**Отделение среднего профессионального образования**

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_ Д.Е. Андрианов  
« 17 » 05 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Электронная техника**

для специальности 11.02.01 Радиоаппаратостроение

Муром, 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 11.02.01 Радиоаппаратостроение №521 от 14 мая 2014 года.

Кафедра-разработчик: радиотехники.

Рабочую программу составил: д.т.н., профессор Ромашов В.В., к.т.н. доцент Ромашова Л.В.  
от «11» мая 2022 г. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РТ.

от «11» мая 2022 г. Протокол № 17

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Заведующий кафедрой РТ *Ромашов В.В.*

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ              | 4  |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                 | 6  |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ                     | 10 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 11 |

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Электронная техника**

### **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.01 Радиоаппаратостроение.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании, для получения дополнительных компетенций, умений и знаний, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника на рынке труда и продолжения образования по специальности.

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:**

Дисциплина ОП.06 "Электронная техника" относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального учебного цикла.

Курс базируется на знаниях, полученных студентами в области математических и естественно-научных дисциплин, в большей степени математики и физики. Углубление и расширение вопросов, изложенных в данном курсе, будет осуществляться во время работы студентов над дисциплинами: "Схемотехника электронных устройств", "Вычислительная техника", "Радиопередающие устройства", "Радиоприемные устройства".

### **1.3. Цели и задачи учебной дисциплины - требования к результатам освоения учебной дисциплины:**

Цель дисциплины

Цель дисциплины: формирование знаний о физических принципах работы приборов электроники и микроэлектроники, подготовка студентов младших курсов к изучению дисциплин, базирующихся на знании основных полупроводниковых приборов, явлениях в них, их характеристик и параметров.

Основными задачами дисциплины являются изучение:

- материалов электронной техники, их электрофизических и квантово-механических свойств;
- теории электропроводности и элементов зонной теории твердых тел;
- процессов в примесных и собственных полупроводниках;
- разновидности контактных явлений и переходов;
- физических процессов в биполярном и полевом транзисторах, их характеристик;
- физических основ микроэлектроники

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники (ОК-6, ПК 2.1, ПК 2.3);
- производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам (ОК-3, ОК-4, ОК-7, ПК 1.1);
- по заданным параметрам рассчитывать и измерять параметры типовых электронных устройств (ОК-5, ПК 3.1).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах (ОК-1, ОК-8, ОК-9, ПК 1.1);
- принципы включения электронных приборов и построения электронных схем (ОК-2, ПК 2.1, ПК 2.2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен владеть следующими общими (ОК) и профессиональными (ПК) компетенциями:

- ОК-1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;
- ОК-2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;
- ОК-3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;
- ОК-4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;
- ОК-5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- ОК-6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;
- ОК-7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий;
- ОК-8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;
- ОК-9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;
- ПК 1.1 Осуществлять сборку и монтаж радиотехнических систем, устройств и блоков.;
- ПК 2.1 Настраивать и регулировать параметры радиотехнических систем, устройств и блоков.;
- ПК 2.2 Анализировать электрические схемы радиоэлектронных изделий.;
- ПК 2.3 Анализировать причины брака и проводить мероприятия по их устранению.;
- ПК 3.1 Выбирать измерительные приборы и оборудование для проведения испытаний узлов и блоков радиоэлектронных изделий и измерять их параметры и характеристики.;

#### **1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 87 часов, в том числе:

обязательной аудиторной нагрузки обучающегося 56 часов;

самостоятельной нагрузки обучающегося 31 час.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                               | Объем часов |
|--|-------------|
|  | 4 семестр   |
| Максимальная учебная нагрузка (всего)            | 87          |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 56          |
| В том числе:                                     |             |
| лекционные занятия                               | 32          |
| практические занятия                             |             |
| лабораторные работы                              | 24          |
| контрольные работы                               |             |
| курсовая работа                                  |             |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего)      | 31          |
| Итоговая аттестация в форме                      | Экзамен     |

### 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                              | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся  | Объем часов | Уровень освоения |
|--|--|-------------|------------------|
| 1  | 2  | 3           | 4                |
|  | 4 семестр  |             |                  |
| <b>Раздел 1</b>  | <b>Физические основы электронной техники</b>   |             |                  |
| Тема 1.1 Введение. Физические основы электронной техники | <i>Содержание учебного материала</i>   |             |                  |
|  | <i>Лекционные занятия.</i> Цели и задачи дисциплины. Знакомство с общим состоянием электронной техники в настоящее время, историей и перспективах развития радиоэлектроники. Структура курса и распределение времени. Рекомендуемая литература. Основные физические законы, на которых базируются свойства радиокомпонентов и явления, происходящие в радиосхемах. Особенности, возникающие при объединении радиокомпонентов в устройства электронной техники. | 2           | 1                |
|  | <i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Классификация и свойства полупроводниковых материалов.  | 2           | 1                |
| Тема 1.2 Образование и свойства р-п пере-хода            | <i>Содержание учебного материала</i>   |             |                  |
|  | <i>Лекционные занятия.</i> Диффузионный и дрейфовый ток в полупроводниках. Образование р-п перехода. Структура р-п перехода. Состояние равновесия в р-п переходе. Свойства р-п перехода.   | 2           | 1                |
|  | <i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Элементарная теория электропроводности.   | 2           | 1                |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | Основы зонной теории полупроводников. Собственные и примесные полупроводники.   |   |   |
| Тема 1.3 Явления в р-п пере-ходе                                | <i>Содержание учебного материала</i>  |   |   |
|   | <i>Лекционные занятия.</i> Распределения в р-п переходе. Энергетическая диаграмма р-п перехода. Токи при прямом и обратном включении р-п перехода. Инжекция и экстракция носителей.   | 2 | 1 |
|   | <i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Переход металл-полупроводник.  | 2 | 2 |
| <b>Раздел 2</b>   | <b>Полупроводниковые приборы и устройства</b>   |   |   |
| Тема 2.1 Диоды. Основные виды, параметры и характеристики       | <i>Содержание учебного материала</i>  |   |   |
|   | <i>Лекционные занятия.</i> Типы полупроводниковых диодов (ВЧ, переключательные, меза- и т.д.). Основные параметры и характеристики. Пробой в диодах. Стабилитроны. Назначение и области применения полупроводниковых диодов.  | 4 | 2 |
|   | <i>Лабораторные работы.</i> Исследование характеристик и параметров полупроводниковых диодов.   | 4 | 1 |
|   | <i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Построение рабочих характеристик полупроводниковых диодов. Маркировка полупроводниковых приборов.  | 4 | 2 |
| Тема 2.2 Транзисторы. Основные виды, параметры и характеристики | <i>Содержание учебного материала</i>  |   |   |
|   | <i>Лекционные занятия.</i> Структура биполярных транзисторов. Режимы работы биполярных транзисторов. Принципы работы биполярных транзисторов. Параметры и характеристики транзисторов в схеме с ОБ. Параметры и характеристики транзисторов в схеме с ОЭ. Влияние температуры на параметры транзисторов. Структура полевых транзисторов. Принципы работы и характеристики полевых транзисторов. | 6 | 2 |
|   | <i>Лабораторные работы.</i> Исследование характеристик и параметров биполярных транзисторов в схемах с общей базой и общим эмиттером. Исследование характеристик и параметров полевых транзисторов.   | 8 | 1 |
|   | <i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Частотные свойства и параметры транзисторов. Усиление с помощью транзистора. Виды, характеристики и параметры полевых транзисторов. Устройство и принцип действия ПТ с затвором в виде р-п-перехода. Полевые транзисторы с изолированным затвором (МДП-транзисторы).   | 8 | 2 |
| Тема 2.3 Тиристоры,   | <i>Содержание учебного материала</i>  |   |   |

|   |   |    |   |
|---|---|----|---|
| параметры и характеристики  | <i>Лекционные занятия.</i> Структура тиристорov. Принципы работы тиристорov. Параметры и характеристики тиристорov и их области использования.  | 2  | 1 |
|   | <i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Применение тиристорov.   | 2  | 2 |
| <b>Раздел 3</b>   | <b>Электронные приборы и типовые схемы электронных устройств</b>  |    |   |
| Тема 3.1 Типовые электронные устройства и основные схемы включения полупроводниковых приборов | <i>Содержание учебного материала</i>  |    |   |
|   | <i>Лекционные занятия.</i> Выпрямители на диодах. Стабилизаторы напряжения. Рабочий режим биполярных транзисторов. Схемы питания биполярных транзисторов. Схемы питания полевых транзисторов. Типовые схемы усилителей низкой частоты.              | 6  | 2 |
|   | <i>Лабораторные работы.</i> Исследование работы выпрямителей на полупроводниковых диодах. Исследование работы параметрических стабилизаторов напряжения. Изучение схем питания биполярных транзисторов. Изучение схем питания полевых транзисторов. | 12 | 2 |
| Тема 3.2 Фотоэлектронные приборы и устройства отображения информации                          | <i>Содержание учебного материала</i>  |    |   |
|   | <i>Лекционные занятия.</i> Основные виды фотоэлектронных приборов, их принципы работы и области использования. Основные виды устройств отображения информации, их принципы работы и области использования.  | 2  | 2 |
|   | <i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Люминисценция в полупроводниках. Излучающие приборы. Оптроны.  | 2  | 3 |
| <b>Раздел 4</b>   | <b>Микроэлектроника</b>   |    |   |
| Тема 4.1 Основы микроэлектроники. Элементы интегральных микросхем                             | <i>Содержание учебного материала</i>  |    |   |
|   | <i>Лекционные занятия.</i> Типы ИМС и их особенности. Классификация ИМС и система условных обозначений. Структура полупроводниковых и гибридных ИМС.  | 2  | 2 |
|   | <i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Классификация интегральных микросхем. Методы изоляции элементов интегральных микросхем. Реализация активных и пассивных элементов интегральных схем.   | 3  | 2 |
| Тема 4.2 Функциональная микроэлектроника  | <i>Содержание учебного материала</i>  |    |   |
|   | <i>Лекционные занятия.</i> Основные принципы и физические явления, используемые в функциональной электронике. Оптоэлектроника. Акустоэлектроника.   | 2  | 2 |
|   | <i>Самостоятельная работа обучающихся.</i> Технология изготовления микросхем функциональной электроники.  | 3  | 2 |
| Тема 4.3 Цифровые   | <i>Содержание учебного материала</i>  |    |   |



|  |  |    |   |
|--|--|----|---|
| электронные схемы.<br>Параметры и<br>характеристики. | <i>Лекционные занятия. Основные типы цифровых ИМС. ТЛНС и РТЛ. РЕТЛ и ДТЛ. ТТЛ и ТТЛШ. ЭСЛ и И2Л.</i>            | 2  | 1 |
|  | <i>Самостоятельная работа обучающихся. Структуры цифровых ИС, принципы действия. Характеристики и параметры.</i> | 3  | 1 |
| Всего:   |  | 87 |   |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. - ознакомительный (узнавание новых объектов, свойств);
2. - репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. - продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально – техническому обеспечению**

Лаборатория электронной техники

Комплект стендов по дисциплинам «Электронная техника», «Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты». Мультимедийная станция обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой схмотехники «Легс 1»; мультимедийная станция обучения монтажу и работе аналоговой и цифровой микроэлектроники «Легс 3»; осциллограф С1-76, С1-55; милливольтметр ВЗ-38; вольтметр универсальный цифровой В7-38 2 шт; генератор ГЗ-112 2 шт; характериограф TR-4805;; LCR-метр НМ8118; блок питания Rigol DP832A; генератор сигналов высокочастотный Г4-116, рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19” - 2 шт.; проектор NEC; экран настенный.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, интернет – ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Федоров, С. В. Электроника : учебник для СПО / С. В. Федоров, А. В. Бондарев. — Саратов : Профобразование, 2020. — 217 с. — ISBN 978-5-4488-0717-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92209.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. <http://www.iprbookshop.ru/92209.html>
2. Шошин, Е. Л. Электроника и схмотехника : учебное пособие для СПО / Е. Л. Шошин. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 125 с. — ISBN 978-5-4488-0840-1, 978-5-4497-0538-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94932.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. <http://www.iprbookshop.ru/94932.html>

Дополнительные источники:

1. Электроника и схмотехника : учебник для СПО / В. И. Никулин, Д. В. Горденко, С. В. Сапронов, Д. Н. Резеньков. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 159 с. — ISBN 978-5-4488-0835-7, 978-5-4497-0522-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94215.html> (дата обращения: 07.10.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. <http://www.iprbookshop.ru/94215.html> 6

Интернет-ресурсы:

1. Информационные справочные системы
2. Информационно-справочная социальная сеть радиотехников и электроников [www.umur.ru/](http://www.umur.ru/)
3. Радиотехнический сайт RADIOTRACT. Радиотехника и электроника для разработчиков и радиолюбителей [http://radiotract.ru/link\\_sprav.html](http://radiotract.ru/link_sprav.html)
4. Радиотехнические системы <http://rateli.ru/>
5. Портал для радиолюбителей <http://www.radioman-portal.ru/>
6. Электрические схемы <http://esxema.ru/>
7. Программы по радиотехнике и электронике <http://creatiff.realax.ru/?cat=programs&page=progrml>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)  | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|
| анализировать основные параметры электронных схем и по ним определять работоспособность устройств электронной техники | выполнение и защита лабораторных работ                |
| производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам  | выполнение и защита лабораторных работ                |
| по заданным параметрам рассчитывать и измерять параметры типовых электронных устройств                                | выполнение и защита лабораторных работ                |
| сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах                                       | тестирование, экзамен                                 |
| принципы включения электронных приборов и построения электронных схем   | тестирование, экзамен                                 |

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**  
Электронная техника

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

Оценочные средства для текущего контроля знаний приведены в Приложении 1.

**Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

|  |   |    |
|--|---|----|
| Рейтинг-контроль 1                                   | выполненные лабораторные работы, защита лабораторных работ, контрольный тест первой контрольной недели  | 16 |
| Рейтинг-контроль 2                                   | выполненные лабораторные работы, защита лабораторных работ, контрольный тест второй контрольной недели  | 16 |
| Рейтинг-контроль 3                                   | выполненные лабораторные работы, защита лабораторных работ, контрольный тест третьей контрольной недели | 16 |
| Посещение занятий студентом                          | журнал группы   | 3  |
| Дополнительные баллы (бонусы)                        | за активность на занятиях   | 5  |
| Выполнение семестрового плана самостоятельной работы | Учитывается в вопросах тестов   | 4  |

**2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

**Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**

**Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в Приложении 2.

**Методические материалы, характеризующих процедуры оценивания**

При проведении промежуточной аттестации используются теоретические материалы лекционного курса и практические навыки, полученные в результате выполнения лабораторных работ.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

| Оценка в баллах | Оценка по шкале | Обоснование   | <i>Уровень сформированности компетенций</i> |
|-----------------|-----------------|---|---|
| Более 80        | «Отлично»       | Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все | <b>Высокий уровень</b>                      |

|          |                       |  |   |
|----------|-----------------------|--|---|
|          |                       | предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному   |   |
| 66-80    | «Хорошо»              | Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками | <b><i>Продвинутый уровень</i></b>         |
| 50-65    | «Удовлетворительно»   | Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки                      | <b><i>Пороговый уровень</i></b>           |
| Менее 50 | «Неудовлетворительно» | Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки  | <b><i>Компетенции не сформированы</i></b> |

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Сравните схемы однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей по свойствам.

Какая из схем называется схемой коллекторной стабилизации положения рабочей точки?

Какая из схем включения биполярного транзистора дает наибольший коэффициент усиления по мощности?

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=717&category=30094%2C22704&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&showhidden=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.