

Приложение В

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СВЯЗИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**
**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Ставропольский колледж связи
имени Героя Советского Союза В. А. Петрова»**

Утверждаю
Директор ГБПОУ СКС
Г.А. Секацкая
« 15 » мая 2025 г.

**РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ
ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ ЦИКЛОВ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ
СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА**

по специальности

11.02.17 РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ

Квалификация – техник
Форма обучения – очная
Нормативный срок освоения ППССЗ – 2 года 10 месяцев
Год начала подготовки – 2025 год
Приказ об утверждении ФГОС СПО от 2 июня 2022 г. № 392

СОДЕРЖАНИЕ

УП.01 Учебная практика	3
ПП.01 Производственная практика.....	16
УП.02 Учебная практика	34
ПП.02 Производственная практика.....	47
УП.03 Учебная практика	64
ПП.03 Производственная практика.....	77
УП.04 Учебная практика	96
ПП.04 Производственная практика.....	107
УП.05 Учебная практика	123
ПП.05 Производственная практика.....	134

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СВЯЗИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение «Ставропольский колледж связи имени Героя Советского
Союза В.А. Петрова» (ГБПОУ СКС)**

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
УП.01 Учебная практика**

**ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА
ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ В СООТВЕТСТВИИ С
ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ**

**специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем**

Рабочая программа учебной практики УП.01 разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем и рабочей программы профессионального модуля ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией.

Разработчик(и):
Черкашин Г.А., преподаватель

Рабочая программа учебной практики рассмотрена
на заседании цикловой комиссии
Электроэнергетики и связи
Протокол № 11 от « 14 » апреля 2025 г.

Рассмотрено на заседании методического Совета
Протокол № 10 от « 13 » мая 2025 г.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией»

1.1. Область применения программы

Программа учебной практики является частью профессионального модуля в соответствии с ФГОС по специальности **11.02.17 Разработка электронных устройств и систем** в части освоения основного вида профессиональной деятельности: **Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1 Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа;

ПК 1.2 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа;

ПК 1.3 Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа.

1.2. Место учебной практики в структуре профессионального модуля

Практика является составной частью профессионального модуля ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией. Основной целью учебной практики является комплексное освоение обучающимися вида профессиональной деятельности по специальности 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем», формирование общих и профессиональных компетенций, а также приобретение, закрепление и совершенствование необходимых умений и навыков, опыта практической работы студентов по осваиваемой специальности.

Практика проводится в соответствии с действующими образовательными стандартами среднего профессионального образования в части государственных требований к уровню профессиональных компетенций выпускников, является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами среднего профессионального образования.

1.3. Цели и задачи учебной практики – требования к результатам освоения профессиональной практики

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами;
- подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе;
- использования персональной вычислительной техники для работы с конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении;
- осуществления входного контроля электрорадиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида (целостность корпуса, выводов) и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства;
- сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов;
- пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня;
- монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной

сложности второго уровня;

- герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого уровня, деталей и узлов;
- контроля качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня;
- подготовки паяльной пасты/клея и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы;
- нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;
- контроля нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;
- подготовки и загрузки плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
- проверки компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
- заправки лент установки групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установка питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
- первичной настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов;
- проверки качества установки компонентов перед процессом оплавления припоя;
- выбора режимов оплавления исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок;
- проверки пайки компонентов после процесса оплавления

уметь:

- использовать техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;
- выполнять приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем;
- выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;
- использовать различные технологии монтажа компонентов на печатные платы;
- осуществлять сборку электронных систем, устройств и блоков в соответствии с технологической документацией;
- осуществлять контроль качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств;
- использовать приспособления и оборудование для герметизации компаундом;
- подготавливать компаунд к заливке элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки;
- соблюдать правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;
- выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;
- осуществлять наладку основных видов автоматического и автоматизированного технологического оборудования для сборки и монтажа;
- выполнять операции по нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату;
- выполнять проверку качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;
- выполнять операции по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании;
- выполнять проверку качества и правильности установки компонентов;
- выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты;
- выполнять операции по отмывке печатной платы.

знать:

- требования ЕСКД, ЕСТД, необходимых отраслевых и международных стандартов;

- нормативные требования по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;
- технические условия на сборку, монтаж и демонтаж различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальную технику;
- технологические приемы сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;
- номенклатура электрорадиоэлементов: назначения, типы;
- типы и типоразмеры корпусов электрорадиоэлементов;
- назначение и характеристики материалов, применяемых для пайки и установки компонентов;
- основы процесса пайки электрорадиоэлементов;
- основы технологии монтажа электрорадиоэлементов в отверстия и технологии поверхностного монтажа;
- устройство, принцип действия инструментов, приборов и оборудования для пайки, правила работы с ними;
- устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электрорадиоэлементов, правила работы с ними;
- терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации;
- требования к организации рабочего места в соответствии с необходимыми отраслевыми стандартами;
- последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого и второго уровней;
- виды дефектов при сборке несущих конструкций первого и второго уровней;
- основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам на основе несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня;
- последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;
- защитные материалы и способы их нанесения на элементы электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;
- правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности;
- устройство и принцип работы автоматической линии пайки электрорадиоэлементов на печатных платах;
- классификация основных дефектов, возникающих при нанесении паяльной пасты/клея, установке компонентов и оплавления паяльной пасты;
- требования технологического процесса по подготовке к пайке электрорадиоэлементов;
- нормативные требования по проведению сборки и монтажа на автоматических линиях;
- основные методы и способы, применяемые для организации автоматического монтажа, их достоинства и недостатки;
- основные операции автоматического монтажа;
- назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования;
- особенности безопасных приемов работы на рабочем месте по видам деятельности;
- ресурсо- и энергосберегающие технологии в производстве радиоэлектронной техники.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной практики: 36 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа
ПК 1.2	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа
ПК 1.3	Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**
ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем

3.1. Объем практики и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	36
в том числе:	
практические занятия	36
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета на основании оценки, выставляемой студентам ведущим преподавателем</i>	

3.2. Тематический план и содержание учебной практики по профессиональному модулю

ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем

Наименование разделов и практических занятий	Содержание учебного материала, практические работы обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
Организация рабочего места для производства электромонтажных работ	- Изучение инструкции по технике безопасности при сборке, монтаже и демонтаже электронных устройств и систем	2	2
Практическое занятие № 1. Применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ	- Подготовка инструмента, материалов, приспособлений, приборов и оборудования для пайки; – Изучение устройства, принципа действия инструментов, приборов и оборудования для пайки, правил работы с ними	2	2
Практическое занятие № 2. Чтение электрических схем различных электронных устройств	– Изучение терминологии и правила чтения конструкторской и технологической документации	2	2
Практическое занятие № 3. Работа с измерительными приборами	– Изучение устройства, принципа действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электрорадиоэлементов, правил работы с ними	2	2
Практическое занятие № 4. Ступенчатая разделка монтажных проводов; разделка экранов проводов	– Концевая разделка и заделка кабелей. Поступенчатое удаление защитных покровов, брони, экранов, оболочки и изоляции проводов и кабелей	2	2
Практическое занятие № 5. Крепление пайкой провода к кабельному наконечнику, к разъёмам	- Изучение способов крепления провода к кабельным наконечникам, к разъёмам электронных устройств и систем	2	2
Практическое занятие № 6. Изготовление междублочных жгутов	– Осуществление жгутового монтажа и рекомендаций по вязке жгутов электронных устройств и систем	2	2
Практическое занятие № 7. Определение и контроль параметров ЭРЭ с помощью	– Осуществление входного контроля электрорадиоэлементов по цветовой и буквенной маркировке;	2	2

электроизмерительных приборов и по маркировке	– Изучение номенклатуры ЭРЭ: назначения, типы		
Практическое занятие № 8. Комплектование ЭРЭ согласно перечню элементов и спецификации	– Изучение принципов комплектования изделий по монтажным, принципиальным схемам, спецификациям	2	2
Практическое занятие № 9. Установка, крепление и пайка ЭРЭ к контактам, лепесткам и на печатные платы	– Осуществление сборки электронных компонентов, систем, устройств и блоков в соответствии с технологической документацией	2	2
Практическое занятие № 10. Установка и крепление панелей, разъемов и соединителей на печатные платы	– Осуществление монтажа панелей, разъемов и соединителей электронных систем, устройств и блоков в соответствии с технологической документацией на печатные платы	2	2
Практическое занятие № 11. Сверление отверстий на печатной плате	– Изучение основ технологии монтажа электрорадиоэлементов в отверстия и технологии поверхностного монтажа	2	2
Практическое занятие № 12. Установка и пайка ИМС на печатные платы	– Изучение основ технологии поверхностного монтажа электронных устройств и систем	2	2
Практическое занятие № 13. Выявление и устранение дефектов монтажа	– Осуществление контроля качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств	2	2
Практическое занятие № 14. Демонтаж ЭРЭ и ИМС с печатных плат	– Выполнение основных способов демонтажа электрорадиоэлементов из отверстия и технологии поверхностного демонтажа	2	2
Практическое занятие № 15. Установка и пайка чип-компонентов на печатные платы	– Выполнение технологии поверхностного монтажа электронных устройств и систем	2	2
Практическое занятие № 16. Контроль качества паяных соединений с помощью оптических систем	– Осуществление контроля качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств с оптической системой	2	2
Дифференцированный зачет	Выполнение индивидуального задания	2	2
Всего:		36 ч	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной практики требует наличия:

-лаборатории технологических процессов производства электроники, оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

-мастерской электромонтажа, оснащенной в соответствии с п. 6.1.2.4 примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284039> (дата обращения: 06.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/289010> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

Александрова, О. А. Технология материалов электронной техники / О. А. Александрова, А. О. Лебедев, Е. В. Мараева. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 536 с. — ISBN 978-5-507-47888-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/356039> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Рыбин, Н. Б. Технология изделий микроэлектроники : учебное пособие / Н. Б. Рыбин, Н. В. Рыбина. — Рязань : РГРТУ, 2023. — 160 с. — ISBN 978-5-7722-0389-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/439736> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению программы учебной практики должно предшествовать изучение междисциплинарных курсов: МДК 01.01 Технологии и оборудование производства изделий электронной техники, МДК 01.02 Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав учебного заведения: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией».

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией

5.1. Форма отчетности

Контроль и оценка результатов освоения учебной практики осуществляется преподавателем учебной практики в процессе проведения учебных занятий, самостоятельного выполнения обучающимися практических заданий. В результате освоения учебной практики в рамках профессионального модуля обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

5.2. Порядок подведения итогов практики

Критерии оценки:

«отлично» - полное соответствие выполнения практических заданий требованиям, принципам и нормативам. Своевременность выполнения заданий. Полные ответы на основные и дополнительные вопросы.

«хорошо» - выполнение практических заданий требованиям, принципам и нормативам. Своевременность выполнения заданий, допущены незначительные ошибки при применении алгоритма в выполнении задания. Полные ответы на дополнительные вопросы.

«удовлетворительно» - выполнение практических заданий требованиям, принципам и нормативам. Допущены ошибки при применении алгоритма в выполнении задания, а также не соблюдены сроки сдачи отчётов. Частичные ответы на дополнительные вопросы.

«неудовлетворительно» - менее 50% выполнения практических заданий, отвечающих требованиям, принципам и нормативам. Допущены существенные ошибки при применении алгоритма в выполнении задания, а также не соблюдены сроки сдачи отчётов. Ответы на дополнительные вопросы не соответствуют требованиям.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся сформированность профессиональных компетенций (ПК) и развитие общих компетенций (ОК) и обеспечивающих их умений.

Результаты обучения (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК 1.1. Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа	<ul style="list-style-type: none">- правильность выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами;- правильность выбора и подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе;- умение использовать персональную вычислительную технику для работы с конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении;- правильное осуществление входного контроля электрорадиоэлементов (приемка и проверка компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем);- верное использование технической документации при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;- соблюдение требований ЕСКД, ЕСТД, необходимых отраслевых и международных стандартов;- соблюдение нормативных требований по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;

	<ul style="list-style-type: none"> - верный выбор технологических приемов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем; - правильное определение номенклатуры электрорадиоэлементов, их характеристик и параметров; - правильный выбор материалов, применяемых для пайки и установки компонентов.
<p>ПК 1.2. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа</p>	<ul style="list-style-type: none"> - правильность выполнения процесса сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов; - соблюдение технологического процесса пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки; - правильное использование различных технологий монтажа компонентов на печатные платы; - правильное выполнение процесса монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах; - правильное выполнение герметизации электронных устройств; - верное осуществление контроля качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств; - соблюдение правила техники безопасности и охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности при выполнении технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных систем
<p>ПК 1.3. Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа</p>	<ul style="list-style-type: none"> - верное определение и понимание назначения, технических характеристик, конструктивных особенностей, принципов работы и правил эксплуатации используемого оборудования; - правильность подготовки паяльной пасты/клей и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клей на платы; - соблюдение технологии нанесения паяльной пасты/клей на печатную плату; - правильное выполнение проверки качества нанесения паяльной пасты/клей на печатную плату; - проверка типа и номиналов компонентов в групповой упаковке; - правильность заправки лент групповой упаковки с компонентами в питатели и установка питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; - правильность настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов; - правильность выполнения операций по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании; - правильность выполнения операции по оплавлению паяльной пасты; - правильность выполнения операции по отмытке печатной платы; - соблюдение правила техники безопасности и охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности при выполнении технологических процессов

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - 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	<ul style="list-style-type: none"> - использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач
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	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<ul style="list-style-type: none"> - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> -грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> - эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения
ОК 08. Использовать средства физической культуры для	<ul style="list-style-type: none"> - эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной

сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту
ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СВЯЗИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение «Ставропольский колледж связи имени Героя Советского Союза
В.А. Петрова» (ГБПОУ СКС)**

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
ПП.01 Производственная практика**

**ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА
ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ В СООТВЕТСТВИИ С
ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИЕЙ**

**специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем**

Рабочая программа производственной практики ПП.01 разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем и рабочей программы профессионального модуля ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией.

Разработчик(и):
Черкашин Г.А., преподаватель

Рабочая программа производственной практики рассмотрена
на заседании цикловой комиссии
Электроэнергетики и связи
Протокол № 11 от « 14 » апреля 2025 г.

Рассмотрено на заседании методического Совета
Протокол № 10 от « 13 » мая 2025 г.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

ПМ. 01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией

1.1. Область применения программы

Программа производственной практики является частью профессионального модуля в соответствии с ФГОС по специальности **11.02.17 Разработка электронных устройств и систем** в части освоения основного вида профессиональной деятельности: **Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией**, и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 1.1 Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.

ПК 1.2 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа

ПК 1.3 Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами;
- подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе;
- использования персональной вычислительной техники для работы с конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении;
- осуществления входного контроля электрорадиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида (целостность корпуса, выводов) и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства;
- сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов;
- пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня;
- монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной сложности второго уровня;
- герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого уровня, деталей и узлов;
- контроля качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня;
- подготовки паяльной пасты/клея и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы;
- нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;
- контроля нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;
- подготовки и загрузки плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
- проверки компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;
- заправки лент установки групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установка питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов;

- первичной настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов;
 - проверки качества установки компонентов перед процессом оплавления припоя;
 - выбора режимов оплавления исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок;
 - проверки пайки компонентов после процесса оплавления;
- уметь:**
- использовать техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;
 - выполнять приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем;
 - выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;
 - использовать различные технологии монтажа компонентов на печатные платы;
 - осуществлять сборку электронных систем, устройств и блоков в соответствии с технологической документацией;
 - осуществлять контроль качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств;
 - использовать приспособления и оборудование для герметизации компаундом;
 - подготавливать компаунд к заливке элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки;
 - соблюдать правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем;
 - выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания;
 - осуществлять наладку основных видов автоматического и автоматизированного технологического оборудования для сборки и монтажа;
 - выполнять операции по нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату;
 - выполнять проверку качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату;
 - выполнять операции по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании;
 - выполнять проверку качества и правильности установки компонентов;
 - выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты;
 - выполнять операции по отмытке печатной платы;
- знать:**
- требования ЕСКД, ЕСТД, необходимых отраслевых и международных стандартов;
 - нормативные требования по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;
 - технические условия на сборку, монтаж и демонтаж различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальную технику;
 - технологические приемы сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;
 - номенклатура электрорадиоэлементов: назначения, типы;
 - типы и типоразмеры корпусов электрорадиоэлементов;
 - назначение и характеристики материалов, применяемых для пайки и установки компонентов;
 - основы процесса пайки электрорадиоэлементов;
 - основы технологии монтажа электрорадиоэлементов в отверстия и технологии поверхностного монтажа;
 - устройство, принцип действия инструментов, приборов и оборудования для пайки, правила работы с ними;
 - устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электрорадиоэлементов, правила работы с ними;
 - терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации;

- требования к организации рабочего места в соответствии с необходимыми отраслевыми стандартами;
- последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого и второго уровней;
 - виды дефектов при сборке несущих конструкций первого и второго уровней;
 - основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам на основе несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня;
 - последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;
 - защитные материалы и способы их нанесения на элементы электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня;
 - правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности;
 - устройство и принцип работы автоматической линии пайки электрорадиоэлементов на печатных платах;
 - классификация основных дефектов, возникающих при нанесении паяльной пасты/клея, установке компонентов и оплавления паяльной пасты;
 - требования технологического процесса по подготовке к пайке электрорадиоэлементов;
 - нормативные требования по проведению сборки и монтажа на автоматических линиях;
 - основные методы и способы, применяемые для организации автоматического монтажа, их достоинства и недостатки;
 - основные операции автоматического монтажа;
 - назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования;
 - особенности безопасных приемов работы на рабочем месте по видам деятельности;
 - ресурсо- и энергосберегающие технологии в производстве радиоэлектронной техники.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы производственной практики: 36 часов / 1 неделя

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа
ПК 1.2	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа
ПК 1.3	Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)**
**по профессиональному модулю ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа
электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией**

3.1. Объем практики и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	36
в том числе:	
практические занятия	36
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта с учётом оценки, выставляемой студентам руководителем практики от предприятия</i>	

**3.2. Тематический план и содержание производственной практики по ПМ.01
Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с
технической документацией**

Формируемые компетенции	Виды работ	Содержание освоенного материала, необходимого для выполнения видов работ на предприятии	Количество часов
ОК.01-09 ПК.1.1-1.3	Ознакомление с базовым предприятием	Инструктаж по технике безопасности. Пожарная безопасность. Правила внутреннего распорядка предприятия. Структура предприятия. Организация служб и цехов. Знакомство с рабочим местом. Подготовка рабочего места. Анализ требований системы ЕСКД по проведению технологического процесса на сборку, монтаж и демонтаж элементов РЭУ.	6
	Участие в работе на участке сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем	Работа с технической документацией, отраслевыми стандартами и справочной литературой. Выбор материалов и инструментов для технологических операций. Подготовка компонентов к процессу пайки.	6
		Выполнение операций навесного монтажа элементов РЭУ. Выполнение операций поверхностного монтажа элементов РЭУ. Выполнение операций демонтажа элементов РЭУ.	6
		Изготовление жгута средней сложности. Изготовление шаблона для жгута. Раскладка проводов и сшивка жгута. Прозвонка и биркование жгута различными способами.	6
		Контроль качества сборки и монтажа, определение характера дефектов, устранение неисправностей, проверка работоспособности элементов. Комплектование изделий по монтажным, принципиальным схемам, спецификациям.	6
	Оформление отчётной документации	Отчёт по практике; дневник по производственной практике; аттестационный лист; характеристика.	6
	ВСЕГО		36

4. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ) ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация производственной практики требует наличия на предприятии следующего оборудования:

- контрольно-измерительной аппаратуры;
- паяльного оборудования для сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем;
- расходных инструментов, компонентов и материалов.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284039> (дата обращения: 06.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/289010> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

Александрова, О. А. Технология материалов электронной техники / О. А. Александрова, А. О. Лебедев, Е. В. Мараева. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 536 с. — ISBN 978-5-507-47888-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/356039> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Рыбин, Н. Б. Технология изделий микроэлектроники : учебное пособие / Н. Б. Рыбин, Н. В. Рыбина. — Рязань : РГРТУ, 2023. — 160 с. — ISBN 978-5-7722-0389-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/439736> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению программы практики должно предшествовать изучение учебных дисциплин: Информатика и вычислительная техника; Основы электротехники; Электронная техника; Основы метрологии и электрорадиоизмерений; Информационные технологии в профессиональной деятельности; Измерительная техника; Аналоговые и цифровые устройства; Силовая электроника.

междисциплинарных курсов:

МДК 01.01 Технологии и оборудование производства изделий электронной техники;

МДК 01.02 Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

- Инженерно-педагогический состав руководителей практики от учебного заведения: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией».

- Инженерно-технический состав руководителей практики от предприятия: наличие

высшего или среднего специального профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией».

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией»

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 1.1.</p> <p>Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа</p>	<ul style="list-style-type: none"> - правильность выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами; - правильность выбора и подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе; - умение использовать персональную вычислительную технику для работы с конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении; - правильное осуществление входного контроля электрорадиоэлементов (приемка и проверка компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем); - верное использование технической документации при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем; - соблюдение требований ЕСКД, ЕСТД, необходимых отраслевых и международных стандартов; - соблюдение нормативных требований по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем; - верный выбор технологических приемов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем; - правильное определение номенклатуры электрорадиоэлементов, их характеристик и параметров; - правильный выбор материалов, применяемых для пайки и установки компонентов. 	<p>наблюдение во время выполнения заданий; отзыв и оценка руководителя практики от предприятия; дифференцированный зачет по итогам практики</p>
<p>ПК 1.2.</p> <p>Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа</p>	<ul style="list-style-type: none"> - правильность выполнения процесса сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов; - соблюдение технологического процесса пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки; - правильное использование различных технологий монтажа компонентов на печатные платы; - правильное выполнение процесса монтажа 	

	<p>проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильное выполнение герметизации электронных устройств; - верное осуществление контроля качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств; - соблюдение правила техники безопасности и охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности при выполнении технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных систем 	
<p>ПК 1.3. Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа</p>	<ul style="list-style-type: none"> - верное определение и понимание назначения, технических характеристик, конструктивных особенностей, принципов работы и правил эксплуатации используемого оборудования; - правильность подготовки паяльной пасты/клея и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы; - соблюдение технологии нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату; - правильное выполнение проверки качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату; - проверка типа и номиналов компонентов в групповой упаковке; - правильность заправки лент групповой упаковки с компонентами в питатели и установка питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; - правильность настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов; - правильность выполнения операций по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании; - правильность выполнения операции по оплавлению паяльной пасты; - правильность выполнения операции по отмытке печатной платы; - соблюдение правила техники безопасности и охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности при выполнении технологических процессов 	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
OK 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач 	наблюдение во время выполнения заданий; отзыв и оценка руководителя практики от предприятия; дифференцированный зачет по итогам практики
OK 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач 	
OK 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	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы 	
OK 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<ul style="list-style-type: none"> - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных) 	
OK 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> -грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей 	
OK 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик 	
OK 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять	<ul style="list-style-type: none"> - эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных 	

знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту	
ОК 9. Пользоватьсяся профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке	

ХАРАКТЕРИСТИКА

Приложение А

ФИО _____

обучающийся(аяся) на _____ курсе по специальности:

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

При прохождении производственной практики в объеме 36 часов в период с «__» 20 г. по «__» 20 г.

на предприятии (наименование предприятия) _____

ФИО обучаемого _____

были получены знания и практические навыки, соответствующие уровням освоения профессиональных компетенций (заполняется руководителем практики от предприятия)

Вывод руководителя практики от организации:

(соответствует/не соответствует, проявление инициативы, участие в работе подразделения, выдвижение локальных предложений по оптимизации производственных процессов)

Дата «__» 20 г.

Подпись руководителя практики

_____ / _____ /
(ФИО)

Дата «__» 20 г.

Подпись ответственного лица предприятия
(базы практики)

_____ / _____ /
(ФИО должность) М.П.

**АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО ПРАКТИКЕ
ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**
**ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в
соответствии с технической документацией»**

(ФИО)

обучающийся(аяся) на _____ курсе, группа _____

по специальности СПО 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

успешно прошел(ла) производственную практику по профессиональному модулю

ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в

соответствии с технической документацией»

в объеме 36 часов с « »20 г. по « »20 г.

на предприятии

(наименование предприятия, фактический адрес прохождения практики)

<i>Профессиональные компетенции</i>	<i>Результат освоения</i> (освоил/не освоил)
ПК 1.1. Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа	
ПК 1.2. Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа	
ПК 1.3. Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа	

Характеристика уровня освоения профессиональных компетенций (заполняется руководителем практики от предприятия – освоение и оценка)

Дата «__» _____ 20__ г.

Дата «__» _____ 20__ г.

Подпись руководителя практики

Подпись ответственного лица предприятия
(базы практики) _____

 /

_____ / _____
(должность ФИО)
МП

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СВЯЗИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

ГБПОУ «СТАВРОПОЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО
СОЮЗА В.А. ПЕТРОВА»

ДНЕВНИК

ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

ПМ.01 «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных
устройств и систем в соответствии с технической документацией»

ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Студента.....группы.....

(фамилия, имя, отчество)

Место прохождения практики:.....

(наименование предприятия)

Срок прохождения практики: с «__» ____ 20__ г. по «__» ____ 20__ г.

Руководитель практики от предприятия:.....
(подпись, печать)

Руководитель практики от колледжа:.....
(подпись)

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА

Дата выполнения работ	Краткое содержание выполняемых работ	Количество часов, отведённых на выполнение вида работ	Подпись руководителя практики от предприятия
	Инструктаж по технике безопасности. Пожарная безопасность. Правила внутреннего распорядка предприятия. Структура предприятия. Организация служб и цехов. Знакомство с рабочим местом. Подготовка рабочего места. Анализ требований системы ЕСКД по проведению технологического процесса на сборку, монтаж и демонтаж элементов РЭУ.	6	
	Работа с технической документацией, отраслевыми стандартами и справочной литературой. Выбор материалов и инструментов для технологических операций. Подготовка компонентов к процессу пайки.	6	
	Выполнение операций навесного монтажа элементов РЭУ. Выполнение операций поверхностного монтажа элементов РЭУ. Выполнение операций демонтажа элементов РЭУ.	6	
	Изготовление жгута средней сложности. Изготовление шаблона для жгута. Раскладка проводов и сшивка жгута. Прозвонка и биркование жгута различными способами.	6	
	Контроль качества сборки и монтажа, определение характера дефектов, устранение неисправностей, проверка работоспособности элементов. Комплектование изделий по монтажным, принципиальным схемам, спецификациям.	6	
	Отчёт по практике; дневник по производственной практике; аттестационный лист; характеристика.	6	
Итого:		36	

ОЦЕНКА РАБОТЫ СТУДЕНТА НА ПРАКТИКЕ

Заключение предприятия о работе студента за период практики (навыки, охват работы, качество, активность, дисциплина)

Заполняется администрацией предприятия и удостоверяется подписью и печатью.

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СВЯЗИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение «Ставропольский колледж связи имени Героя Советского
Союза В.А. Петрова» (ГБПОУ СКС)**

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
УП.02 Учебная практика**

**ПМ.02 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ
УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ**

**специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем**

Рабочая программа учебной практики УП.02 разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем и рабочей программы профессионального модуля ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем.

Разработчик(и):

Денисенко Д.Т., преподаватель

Рабочая программа учебной практики рассмотрена

на заседании цикловой комиссии

Электроэнергетики и связи

Протокол № 11 от « 14 » апреля 2025 г.

Рассмотрено на заседании методического Совета

Протокол № 10 от « 13 » мая 2025 г.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

ПМ.02 «Выполнение проектирования электронных устройств и систем»

1.1. Область применения программы

Программа учебной практики является частью профессионального модуля в соответствии с ФГОС по специальности **11.02.17 Разработка электронных устройств и систем** в части освоения основного вида профессиональной деятельности: **Выполнение проектирования электронных устройств и систем** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.

ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования.

ПК 2.3 Осуществлять разработку и Выполнение проектирования электронных устройств и систем с учетом психофизиологических возможностей человека и его эстетических требований

ПК 2.4 Применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электронных силовых устройств и систем.

1.2. Место учебной практики в структуре профессионального модуля

Практика является составной частью профессионального модуля ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем. Основной целью учебной практики является комплексное освоение обучающимися всех видов профессиональной деятельности по специальности 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем», формирование общих и профессиональных компетенций, а также приобретение, закрепление и совершенствование необходимых умений и навыков, опыта практической работы студентов по осваиваемой специальности.

Практика проводится в соответствии с действующими федеральными образовательными стандартами среднего профессионального образования в части государственных требований к уровню профессиональных компетенций выпускников, является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами среднего профессионального образования.

1.3. Цели и задачи учебной практики – требования к результатам освоения профессиональной практики

Цели:

- общее повышение качества профессиональной подготовки путем углубления теоретических знаний и закрепления профессиональных практических умений и навыков;
- непосредственное знакомство с профессиональной практической деятельностью;
- профессиональная ориентация студента в будущей профессии.

Задачи:

- формирование у обучающихся первичных практических умений и приобретение первоначального практического опыта в рамках профессионального модуля;
- формирование у студентов знаний, умений и навыков, профессиональных компетенций, профессионально значимых личностных качеств;
- развитие профессионального интереса, формирование мотивационно-целостного отношения к профессиональной деятельности, готовности к выполнению профессиональных задач в соответствии с нормами морали, профессиональной этики и служебного этикета;
- адаптация студентов к профессиональной деятельности;
- подготовка к самостоятельной трудовой деятельности;

иметь практический опыт:

- расчета, подбора элементов и проверка их производственного статуса;
- моделирования электронных схем на соответствие требованиям технического задания;
- подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов;
- выполнения расчетов электрических величин, в том числе с применением специализированного программного обеспечения;
- применения требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств;
- выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности;
- проектирования печатных плат в САПР;
- подготовки конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат

уметь:

- выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;
- анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;
- проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности;
- применять программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем;
- проводить расчеты показателей надежности разрабатываемого устройства;
- выбирать конструкцию печатной платы в соответствии с техническим заданием;
- применять программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат;
- подготавливать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных систем малой и средней степени сложности на основе печатных плат.
- проектировать электронные устройства и системы с учетом требований эргономики;
- проводить анализ и моделирование конструкций электронных устройств и систем;
- ставить и решать простейшие задачи моделирования силовых электронных устройств;
- использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники.

знать:

- основные принципы работы радиоэлектронных устройств;
- основы схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем;
- УГО цифровых и аналоговых компонентов и устройств;
- основные методы расчетов аналоговых и цифровых электрических схем малой и средней степени сложности;
- программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем;
- определения понятий: надежность, работоспособность, безотказность, отказ, ремонтопригодность, долговечность, срок службы и сохраняемость ЭУС;
- показатели безотказности и долговечности радиоэлектронной аппаратуры;
- основные схемно-конструктивные факторы, определяющие надежность ЭУС;
- принципы построения различных вариантов электронных схем и устройств;
- основные этапы проектирования цифровых и аналоговых устройств;
- конструкции печатных плат и их характеристики;
- технологические требования к печатным платам;
- основные этапы производства печатных плат;
- виды и назначение конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат;
- программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных

плат;

- принципы конструирования и технологии производства электронных устройств и систем
- основы художественного конструирования, композиции;
- принципы разработки и проектирования электронных устройств и систем с учетом конструктивно-технологических требований, требований по охране труда и безопасности.
- принципы действия силовых полупроводниковых приборов и их назначение, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники, основные уравнения процессов, схемы замещения, характеристики устройств силовой электроники;
- понимать принцип действия и алгоритмы управления в источниках питания, электронных преобразователях электрической энергии.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной практики: 36 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Выполнение проектирования электронных устройств и систем**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.
ПК 2.2	Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования.
ПК 2.3	Осуществлять разработку и Выполнение проектирования электронных устройств и систем с учетом психофизиологических возможностей человека и его эстетических требований
ПК 2.4	Применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электронных силовых устройств и систем
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**
ПМ.02 «Выполнение проектирования электронных устройств и систем»»

3.1. Объем практики и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	36
в том числе:	
практические занятия	36
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета на основании оценки, выставляемой студентам ведущим преподавателем</i>	

**3.2. Тематический план и содержание учебной практики по профессиональному модулю
ПМ.02 «Выполнение проектирования электронных устройств и систем»**

Наименование разделов и практических занятий	Содержание учебного материала, практические работы обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
Практическая работа 1 «Установка САПР проектирования электрических схем на рабочем месте»	Инструктаж по технике безопасности. Подготовка рабочего места. Изучение разновидностей САПР и их возможностей. Установка программного обеспечения	4	2
Практическая работа 2 «Анализ технического задания на разработку электрической схемы устройства»	Получение индивидуального задания. Изучение способов технической реализации устройства. Составление требований к устройству. Обзор и выбор элементной базы.	4	2
Практическая работа 3 «Составление описания принципа работы устройства»	Изучение принципа работы устройства. Описание принципа работы устройства.	2	2
Практическая работа 4 «Моделирование и анализ работы аналоговой части устройства»	Моделирование аналоговой части устройства. Сборка прототипа на макетной плате. Анализ работы устройства, измерение параметров, коррекция и подбор номинальных значений элементов	2	2
Практическая работа 5 «Моделирование и анализ цифровой части устройства»	Моделирование цифровой части устройства. Анализ работы цифровой части устройства.	2	2
Практическая работа 6 «Обеспечение теплового режима устройства»	Расчет теплового режима устройства.	2	2
Практическая работа 7 «Обеспечение защиты устройства от воздействия вибраций»	Изучение методов защиты электронных устройств от механических воздействий.	2	2
Практическая работа 8 «Расчет надежности устройства»	Изучение принципов расчета надежности. Определение показателей долговечности и безотказности. Расчет надежности	4	2
Практическая работа 9 «Оформление схемы электрической структурной»	Изучение единой системы конструкторской документации. Оформление схемы электрической структурной	2	2

Практическая работа 10 «Оформление схемы электрической принципиальной»	Изучение единой системы конструкторской документации. Оформление схемы электрической принципиальной	4	2
Практическая работа 11 «Оформление схемы электрической монтажной»	Изучение единой системы конструкторской документации. Оформление схемы электрической монтажной	2	2
Практическая работа 12 «Составление спецификации и перечня элементов»	Изучение единой системы конструкторской документации. Составление перечня элементов. Составление спецификации	4	2
Дифференцированный зачет	Выполнение индивидуального задания	2	
Всего: 36 ч			

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ ПМ.02 «ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ»

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной практики требует наличия оборудования лаборатории технических средств обучения и мастерской наладки и регулировки радиоэлектронной техники.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

Горбачев, А. М. Моделирование работы принципиальных схем : учебное пособие / А. М. Горбачев, А. Г. Вяткин, Н. Ю. Воробей. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. — 48 с. — ISBN 978-5-7641-1812-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/329471> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Ершов, С. О. Упрощенный анализ диодно-резистивных электрических схем : учебное пособие / С. О. Ершов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2021. — 20 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220349> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284039> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Новиков, Ю. Н. Электрические цепи и сигналы. Базовые сведения, расчетные задания / Ю. Н. Новиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 356 с. — ISBN 978-5-507-46008-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/293003> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие для СПО / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 496 с. — ISBN 978-5-507-49425-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/390653> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Смирнов, Ю. А. Основы нано- и функциональной электроники : учебное пособие для СПО / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 312 с. — ISBN 978-5-507-49469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/393029> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Рафиков, Р. А. Электронные цепи и сигналы. Цифровые сигналы и устройства / Р. А. Рафиков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-507-48092-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/341147> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/289010> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

Игнатьев, А. В. Проектирование человека-машинного взаимодействия : Учебное пособие для СПО / А. В. Игнатьев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-8114-8038-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183194> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Лихачева, М. С. Проектирование печатных плат : учебно-методическое пособие / М. С. Лихачева ; RU. — Новосибирск : СибГУТИ, 2022. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257204> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Монтаж электронных компонентов на печатные платы: Практикум : учебное пособие / В. С. Иванов, Г. П. Раевский, Н. Н. Грачев, И. С. Андреев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310847> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Проектирование электронных устройств на основе современных САПР : учебное пособие / А. А. Соловьев, М. И. Малето, Е. Ф. Певцов, В. А. Рогачев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 147 с. — ISBN 978-5-7339-2155-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/420989> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению программы учебной практики должно предшествовать изучение дисциплин:

- математические методы решения типовых прикладных задач;
- основы электротехники;
- электронная техника;
- измерительная техника;
- аналоговые и цифровые устройства;
- силовая электроника;
- информационные технологии в профессиональной деятельности;
- МДК.02.01 «Проектирование и анализ электрических схем».

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

- Инженерно-педагогический состав руководителей практики от учебного заведения: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.02 «Выполнение проектирования электронных устройств и систем».

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 «Выполнение проектирования электронных устройств и систем»

5.1. Форма отчетности

Контроль и оценка результатов освоения учебной практики осуществляется руководителем практики в процессе проведения учебных занятий, самостоятельного выполнения обучающимися заданий, выполнения практических проверочных работ. В результате освоения учебной практики в рамках профессиональных модулей обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

5.2. Порядок подведения итогов практики

Критерии оценки:

«отлично» - полное соответствие выполнения практических заданий требованиям, принципам и нормативам. Своевременность выполнения заданий. Полные ответы на основные и дополнительные вопросы.

«хорошо» - выполнение практических заданий требованиям, принципам и нормативам. Своевременность выполнения заданий, допущены незначительные ошибки при применении алгоритма в выполнении задания. Полные ответы на дополнительные вопросы.

«удовлетворительно» - выполнение практических заданий требованиям, принципам и нормативам. Допущены ошибки при применении алгоритма в выполнении задания, а также не соблюдены сроки сдачи отчётов. Частичные ответы на дополнительные вопросы.

«неудовлетворительно» - 50 % выполнения практических заданий, отвечающих требованиям, принципам и нормативам. Допущены существенные ошибки при применении алгоритма в выполнении задания, а также не соблюдены сроки сдачи отчётов. Ответы на дополнительные вопросы не соответствуют требованиям.

Показатели оценки сформированности ПК

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.	<ul style="list-style-type: none">- правильность выполнения расчетов и подбора элементов для электрических схем, в том числе с применением специализированного программного обеспечения;- верное моделирование электронных схем на соответствие требованиям технического задания;- правильность проведения расчетов показателей надежности разрабатываемого устройства;- правильность выполнения расчета на надежность;- правильность подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов электрических схем;- верное описание принципа работы радиоэлектронных устройств;- правильность применения основ схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем при составлении схем;- правильность использования УГО цифровых и аналоговых компонентов и устройств при составлении конструкторской документации;- владение методами расчетов аналоговых и цифровых электрических схем малой и средней степени сложности;- правильность выбора программных средств для моделирования и оформления разрабатываемых электрических схем

ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования.	<ul style="list-style-type: none"> - верное применение требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств; - соблюдение правил проектирования печатных плат в специализированных САПР; - правильность составления конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат; - правильность выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности; - верный выбор конструкции печатной платы в зависимости от требований проектирования; - соблюдение технологических требований при проектировании печатных плат; - правильность составления и комплектования конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат; - правильность выбора программных средств компьютерного моделирования и САПР для проектирования печатных плат
ПК 2.3 Осуществлять разработку и Выполнение проектирования электронных устройств и систем с учетом психофизиологических возможностей человека и его эстетических требований	понимание принципов художественного конструирования; разработка и проектирование электронных устройств с учетом конструктивно-технологических требований и требований безопасности
ПК 2.4 Применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электронных силовых устройств и систем	решение практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники; моделирование силовых электронных устройств

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	обоснованная постановка цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	- наблюдение во время выполнения заданий;
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	- дифференцированный зачет по итогам практики
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное	демонстрация ответственности за принятые решения; обоснованный самоанализ	

развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	и коррекция результатов собственной работы	
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	грамотность устной и письменной речи, ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик	
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения	
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту	
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке	

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СВЯЗИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Ставропольский колледж связи имени Героя Советского Союза
В.А. Петрова» (ГБПОУ СКС)**

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
ПП.02 Производственная практика**

**ПМ.02 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ
УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ**

**специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем**

Рабочая программа производственной практики ПП.02 разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем и рабочей программы профессионального модуля ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем.

Разработчик(и):
Денисенко Д.Т., преподаватель

Рабочая программа производственной практики рассмотрена
на заседании цикловой комиссии
Электроэнергетики и связи
Протокол № 11 от « 14 » апреля 2025 г.

Рассмотрено на заседании методического Совета
Протокол № 10 от « 13 » мая 2025 г.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем

1.1. Область применения программы

Программа производственной практики является частью профессионального модуля в соответствии с ФГОС по специальности **11.02.17 Разработка электронных устройств и систем** в части освоения основного вида профессиональной деятельности: **выполнение проектирования электронных устройств и систем** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.

ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования.

ПК 2.3 Осуществлять разработку и Выполнение проектирования электронных устройств и систем с учетом психофизиологических возможностей человека и его эстетических требований

ПК 2.4 Применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электронных силовых устройств и систем.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- расчета, подбора элементов и проверка их производственного статуса;
- моделирования электронных схем на соответствие требованиям технического задания;
- подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов;
- выполнения расчетов электрических величин, в том числе с применением специализированного программного обеспечения;
- применения требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств;
- выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности;
- проектирования печатных плат в САПР;
- подготовки конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат

уметь:

- выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;
- анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;
- проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности;
- применять программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем;
- проводить расчеты показателей надежности разрабатываемого устройства;
- выбирать конструкцию печатной платы в соответствии с техническим заданием;
- применять программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат;
- подготавливать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных систем малой и средней степени сложности на основе печатных плат.
- проектировать электронные устройства и системы с учётом требований эргономики;
- проводить анализ и моделирование конструкций электронных устройств и систем;
- ставить и решать простейшие задачи моделирования силовых электронных устройств;

- использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники.

знать:

- основные принципы работы радиоэлектронных устройств;
- основы схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем;
- УГО цифровых и аналоговых компонентов и устройств;
- основные методы расчетов аналоговых и цифровых электрических схем малой и средней степени сложности;
- программные средства компьютерного моделирования и САПР для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем;
- определения понятий: надежность, работоспособность, безотказность, отказ, ремонтопригодность, долговечность, срок службы и сохраняемость ЭУС;
- показатели безотказности и долговечности радиоэлектронной аппаратуры;
- основные схемно-конструктивные факторы, определяющие надежность ЭУС;
- принципы построения различных вариантов электронных схем и устройств;
- основные этапы проектирования цифровых и аналоговых устройств;
- конструкции печатных плат и их характеристики;
- технологические требования к печатным платам;
- основные этапы производства печатных плат;
- виды и назначение конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат;
- программные средства компьютерного проектирования и САПР для разработки печатных плат.
- принципы конструирования и технологии производства электронных устройств и систем
- основы художественного конструирования, композиции;
- принципы разработки и проектирования электронных устройств и систем с учётом конструктивно-технологических требований, требований по охране труда и безопасности
- принципы действия силовых полупроводниковых приборов и их назначение, основные схемотехнические решения устройств силовой электроники, основные уравнения процессов, схемы замещения, характеристики устройств силовой электроники;
- понимать принцип действия и алгоритмы управления в источниках питания, электронных преобразователях электрической энергии.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы производственной практики: 36 часов / 1 неделя

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **выполнение проектирования электронных устройств и систем**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 2.1	Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.
ПК 2.2	Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования.
ПК 2.3	Осуществлять разработку и Выполнение проектирования электронных устройств и систем с учетом психофизиологических возможностей человека и его эстетических требований
ПК 2.4	Применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электронных силовых устройств и систем
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

по профессиональному модулю
ПМ.02 «Выполнение проектирования электронных устройств и систем»

3.1. Объем практики и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	36
в том числе:	
практические занятия	36
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта с учётом оценки, выставляемой студентам руководителем практики от предприятия</i>	

3.2. Тематический план и содержание производственной практики по ПМ.02 «Выполнение проектирования электронных устройств и систем»

Формируемые компетенции	Виды работ	Содержание освоенного материала, необходимого для выполнения видов работ на предприятии	Количество часов
ОК.01-09 ПК.2.1-2.4	Ознакомление с базовым предприятием	Инструктаж по технике безопасности. Пожарная безопасность. Правила внутреннего распорядка предприятия. Структура предприятия. Организация служб и цехов	6
		Ознакомление с рабочим местом. Анализ задания на разработку прототипа. Составление структурной схемы. Проведение выбора элементной базы для разработки прототипа.	6
	Участие в работе на участке проектирования электронных устройств и систем	Разработка электрической принципиальной схемы прототипа с помощью программы автоматизированного проектирования. Выбор конструктивной базы, метода компоновки схемы устройства.	6
		Выбор и обоснование конструкции печатной платы, выбор материала и метода изготовления печатной платы. Разработка печатной платы прототипа с помощью программы автоматизированного проектирования. Сборка схемы и печатной платы прототипа.	6
		Оценка качества разработанного прототипа. Проверка работоспособности и функционирования прототипа. Составление конструкторско-технологической документации на разрабатываемый прототип.	6
	Оформление отчётной документации	Отчёт по практике; дневник по производственной практике; аттестационный лист; характеристика.	6
	ВСЕГО		36

4. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ) ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ ПМ.02 «Выполнение проектирования электронных устройств и систем»

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация производственной практики требует наличия на предприятии следующего оборудования:

- контрольно-измерительной аппаратуры;
- паяльного оборудования;
- расходных инструментов и материалов;
- рабочие места с персональными компьютерами (моноблоками) или ноутбуки с необходимым лицензионным программным обеспечением.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

Горбачев, А. М. Моделирование работы принципиальных схем : учебное пособие / А. М. Горбачев, А. Г. Вяткин, Н. Ю. Воробей. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2022. — 48 с. — ISBN 978-5-7641-1812-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/329471> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Ершов, С. О. Упрощенный анализ диодно-резистивных электрических схем : учебное пособие / С. О. Ершов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2021. — 20 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220349> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284039> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Новиков, Ю. Н. Электрические цепи и сигналы. Базовые сведения, расчетные задания / Ю. Н. Новиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 356 с. — ISBN 978-5-507-46008-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/293003> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие для СПО / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 496 с. — ISBN 978-5-507-49425-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/390653> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Смирнов, Ю. А. Основы нано- и функциональной электроники : учебное пособие для СПО / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 312 с. — ISBN 978-5-507-49469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/393029> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Рафиков, Р. А. Электронные цепи и сигналы. Цифровые сигналы и устройства / Р. А. Рафиков. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 320 с. — ISBN 978-5-507-48092-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/341147> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/289010> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

Игнатьев, А. В. Проектирование человека-машинного взаимодействия : Учебное пособие для СПО / А. В. Игнатьев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-8114-8038-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183194> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Лихачева, М. С. Проектирование печатных плат : учебно-методическое пособие / М. С. Лихачева ; RU. — Новосибирск : СибГУТИ, 2022. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/257204> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Монтаж электронных компонентов на печатные платы: Практикум : учебное пособие / В. С. Иванов, Г. П. Раевский, Н. Н. Грачев, И. С. Андреев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310847> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Проектирование электронных устройств на основе современных САПР : учебное пособие / А. А. Соловьев, М. И. Малето, Е. Ф. Певцов, В. А. Рогачев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 147 с. — ISBN 978-5-7339-2155-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/420989> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению программы практики должно предшествовать изучение учебных дисциплин:

- математические методы решения типовых прикладных задач;
- основы электротехники;
- электронная техника;
- измерительная техника;
- аналоговые и цифровые устройства;
- силовая электроника;
- информационные технологии в профессиональной деятельности;
- междисциплинарных курсов:
- МДК 02.01 Проектирование и анализ электрических схем;
- МДК 02.02 Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав руководителей практики от учебного заведения: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.02 «Выполнение проектирования электронных устройств и систем».

Инженерно-технический состав руководителей практики от предприятия: наличие высшего или среднего специального профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.02 «Выполнение проектирования электронных устройств и систем».

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 «Выполнение проектирования электронных устройств и систем»

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - правильность выполнения расчетов и подбора элементов для электрических схем, в том числе с применением специализированного программного обеспечения; - верное моделирование электронных схем на соответствие требованиям технического задания; - правильность проведения расчетов показателей надежности разрабатываемого устройства; - правильность выполнения расчета на надежность; - правильность подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов электрических схем; - верное описание принципа работы радиоэлектронных устройств; - правильность применения основ схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем при составлении схем; - правильность использования УГО цифровых и аналоговых компонентов и устройств при составлении конструкторской документации; - владение методами расчетов аналоговых и цифровых электрических схем малой и средней степени сложности; - правильность выбора программных средств для моделирования и оформления разрабатываемых электрических схем 	<p>наблюдение во время выполнения заданий; отзыв и оценка руководителя практики от предприятия; дифференцированный зачет по итогам практики</p>
<p>ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - верное применение требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств; - соблюдение правил проектирования печатных плат в специализированных САПР; - правильность составления конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат; - правильность выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности; - верный выбор конструкции печатной платы в зависимости от требований проектирования; 	

	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение технологических требований при проектировании печатных плат; - правильность составления и комплектования конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат; - правильность выбора программных средств компьютерного моделирования и САПР для проектирования печатных плат
ПК 2.3 Осуществлять разработку и Выполнение проектирования электронных устройств и систем с учетом психофизиологических возможностей человека и его эстетических требований	понимание принципов художественного конструирования; разработка и проектирование электронных устройств с учетом конструктивно-технологических требований и требований безопасности
ПК 2.4 Применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электронных силовых устройств и систем	решение практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств силовой электроники; моделирование силовых электронных устройств

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач 	наблюдение во время выполнения заданий; отзыв и оценка руководителя практики от предприятия; дифференцированный зачет по итогам практики
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач 	
ОК 03. Планировать и	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация ответственности за 	

<p>реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы</p>	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)</p>	
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>-грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей</p>	
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик</p>	
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>- эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения</p>	
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения</p>	<p>- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной</p>	

<p>и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту</p>	
<p>ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<p>- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке</p>	

ХАРАКТЕРИСТИКА

Приложение А

ФИО _____

обучающийся(аяся) на _____ курсе по специальности:
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

При прохождении производственной практики в объеме 36 часов в период с «___» 20 г. по
«___» 20 г.
на _____ предприятии (наименование) _____ предприятия)

ФИО обучаемого _____
были получены знания и практические навыки, соответствующие уровням освоения
профессиональных компетенций (заполняется руководителем практики от предприятия)

Вывод руководителя практики от организации:

(соответствует/не соответствует, проявление инициативы, участие в работе подразделения,
выдвижение локальных предложений по оптимизации производственных процессов)

Дата «___» 20 г.
Подпись руководителя практики

(должность)

_____ / _____ /
(ФИО)

Дата «___» 20 г.
Подпись ответственного лица предприятия
(базы практики)

(должность)

_____ / _____ /
(ФИО должность) _____ М.П.

**АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО ПРАКТИКЕ
ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

(ФИО)

обучающийся(аяся) на _____ курсе, группа _____

по специальности СПО 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

успешно прошел(ла) производственную практику по профессиональному модулю

ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем

в объеме 36 часов с « » 20 г. по « » 20 г.

на предприятии

(наименование предприятия, фактический адрес прохождения практики)

Профессиональные компетенции	Результат освоения (освоил/не освоил)
ПК 2.1. Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием.	
ПК 2.2. Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования.	
ПК 2.3 Осуществлять разработку и Выполнение проектирования электронных устройств и систем с учетом психофизиологических возможностей человека и его эстетических требований	
ПК 2.4 Применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электронных силовых устройств и систем	

Характеристика уровня освоения профессиональных компетенций (заполняется руководителем практики от предприятия – освоение и оценка)

Дата «__» 20__ г.

Дата «__» ____ 20__ г.

Подпись руководителя практики

Подпись ответственного лица предприятия
(базы практики) _____

_____ / _____
(должность ФИО)

_____ / _____
(должность ФИО)
М.П.

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СВЯЗИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

ГБПОУ «СТАВРОПОЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО
СОЮЗА В.А. ПЕТРОВА»

ДНЕВНИК

ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

ПМ.02 «Выполнение проектирования электронных устройств и систем»

ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Студента.....группы.....

(фамилия, имя, отчество)

Место прохождения практики:.....

(наименование предприятия)

Срок прохождения практики: с «__»____ 20__ г. по «__»____ 20__ г.

Руководитель практики от предприятия:.....

(подпись, печать)

Руководитель практики от колледжа:.....

(подпись)

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА

Дата выполнения работ	Краткое содержание выполняемых работ	Количество часов, отведённых на выполнение вида работ	Подпись руководителя практики от предприятия
	Инструктаж по технике безопасности. Пожарная безопасность. Правила внутреннего распорядка предприятия. Структура предприятия. Организация служб и цехов	6	
	Ознакомление с рабочим местом. Анализ задания на разработку прототипа. Составление структурной схемы. Проведение выбора элементной базы для разработки прототипа.	6	
	Разработка электрической принципиальной схемы прототипа с помощью программы автоматизированного проектирования. Выбор конструктивной базы, метода компоновки схемы устройства.	6	
	Выбор и обоснование конструкции печатной платы, выбор материала и метода изготовления печатной платы. Разработка печатной платы прототипа с помощью программы автоматизированного проектирования. Сборка схемы и печатной платы прототипа.	6	
	Оценка качества разработанного прототипа. Проверка работоспособности и функционирования прототипа. Составление конструкторско-технологической документации на разрабатываемый прототип.	6	
	Отчёт по практике; дневник по производственной практике; аттестационный лист; характеристика.	6	
Итого:		36	

ОЦЕНКА РАБОТЫ СТУДЕНТА НА ПРАКТИКЕ

Заключение предприятия о работе студента за период практики (навыки, охват работы, качество, активность, дисциплина)

Заполняется администрацией предприятия и удостоверяется подписью и печатью.

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СВЯЗИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение «Ставропольский колледж связи имени Героя Советского
Союза В.А. Петрова» (ГБПОУ СКС)**

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
УП.03 Учебная практика**

**ПМ.03 ВЫПОЛНЕНИЕ НАСТРОЙКИ, РЕГУЛИРОВКИ, ДИАГНОСТИКИ,
РЕМОНТА И ИСПЫТАНИЙ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ
И СИСТЕМ РАЗЛИЧНОГО ТИПА**

**специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем**

Рабочая программа учебной практики УП.03 разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем и рабочей программы профессионального модуля ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа.

Разработчик(и):
Черкашин Г.А., преподаватель

Рабочая программа учебной практики рассмотрена
на заседании цикловой комиссии
Электроэнергетики и связи
Протокол № 11 от « 14 » апреля 2025 г.

Рассмотрено на заседании методического Совета
Протокол № 10 от « 13 » мая 2025 г.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

ПМ.03 «Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа»

1.1. Область применения программы

Программа учебной практики является частью профессионального модуля в соответствии с ФГОС по специальности **11.02.17 Разработка электронных устройств и систем** в части освоения основного вида профессиональной деятельности: **Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем, и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):**

ПК 3.1 Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа;

ПК 3.2 Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа;

ПК 3.3 Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа;

ПК 3.4. Использовать контрольно-измерительную и испытательную аппаратуру для разработки электронных устройств и систем.

1.2. Место учебной практики в структуре профессионального модуля

Практика является составной частью профессионального модуля ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа. Основной целью учебной практики является комплексное освоение обучающимися вида профессиональной деятельности по специальности 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем», формирование общих и профессиональных компетенций, а также приобретение, закрепление и совершенствование необходимых умений и навыков, опыта практической работы студентов по осваиваемой специальности.

Практика проводится в соответствии с действующими федеральными образовательными стандартами среднего профессионального образования в части государственных требований к уровню профессиональных компетенций выпускников, является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами среднего профессионального образования.

1.3. Цели и задачи учебной практики – требования к результатам освоения профессиональной практики

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- подготовки программы измерения параметров, диагностики электронных систем, в том числе аудиовизуальных устройств;
- подготовки к диагностике простых радиоэлектронных ячеек, функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа;
- подготовки рабочих мест для проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов
- проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов;
- оформления результатов стандартных и сертификационных испытаний электронных устройств и систем различного типа
- регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа;

- проведения технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа;
- выполнения ремонта и приемка после ремонта электронных устройств и систем различного типа;

- составления отчетной документации по результатам регулировки, проверки работоспособности, технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа

уметь:

- читать схемы различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков;

- выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при выполнении измерений, проведении диагностики, настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;

- использовать измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения диагностики, настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;

- собирать испытательные схемы;

- выполнять измерения и проводить испытания, подтверждающие качество конкретного устройства и установление соответствия его показателей, характеристик и свойств заявленному стандарту (или другому нормативному документу);

- проводить анализ и применять результаты испытаний для составления отчетной документации;

- оформлять документацию по результатам измерений и испытаний электронных устройств и систем;

- читать конструкторскую и технологическую документацию;

- соблюдать правила техники безопасности при выполнении измерений, проведение настройки и регулировки параметров электронных систем;

- выполнять ремонт и техническое обслуживание различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;

- проводить анализ и применять результаты измерений для ремонта и технического обслуживания различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;

- подготавливать документацию по результатам проверки работоспособности электронных устройств и систем различного типа;

- использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств электроники;

- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;

- анализировать результаты измерений.

знать:

- назначение, виды, последовательность проведения диагностических, наладочных и регулировочных работ;

- основные виды неисправностей электронных устройств и систем различного типа;

- методы и средства измерения электрических параметров и характеристик электронных систем;

- виды и порядок оформления технической документации различного типа;

- нормативные правовые акты, локальные нормативные акты и техническая документация, относящиеся к деятельности по стандартным и сертификационным испытаниям электронных устройств и систем различного типа;

- назначение, устройство, принцип действия автоматических средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;

- методики проведения испытаний узлов и блоков электронных систем;

- измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;

- правила эксплуатации измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;
- порядок выполнения периодического технического осмотра и ремонта электронных систем;
- правила оформления технической документации по результатам проверки работоспособности и проведению технического обслуживания и ремонта;
- требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности;
- принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств;
- основные методы измерения параметров электрических цепей;
- влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной практики: 72 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1	Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа
ПК 3.2	Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа
ПК 3.3	Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа
ПК 3.4	<i>Использовать контрольно-измерительную и испытательную аппаратуру для разработки электронных устройств и систем</i>
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**
**ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний
электронных устройств и систем различного типа**

3.1. Объем практики и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
практические занятия	72
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета на основании оценки, выставляемой студентам ведущим преподавателем</i>	

3.2. Тематический план и содержание учебной практики по профессиональному модулю

**ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний
электронных устройств и систем различного типа**

Наименование разделов и практических занятий	Содержание учебного материала, практические работы обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
Охрана труда, электробезопасность и пожарная безопасность при настройке, регулировке, диагностике, ремонте и испытаниях РЭУ	- Изучение инструкции по технике безопасности при настройке, регулировке, диагностике, ремонту и проведению испытаний электронных устройств и систем	2	2
Практическое занятие № 1. Тестовое оборудование для настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытания РЭУ	- Изучение принципа работы тестового и диагностического оборудования, применяемого при выполнении измерений, проведении диагностики, настройки и регулировки параметров, ремонта и испытаний электронных устройств и систем, в том числе аудиовизуальной техники.	6	2
Практическое занятие № 2. Инструменты, материалы и техническая документация для настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытания РЭУ	- Изучение и подбор инструментов, материалов, правил оформления технической документации, для осуществления настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытания электронных устройств и систем	6	2
Практическое занятие № 3. Регулировка РЭУ	- Изучение назначения, видов, последовательности проведения диагностических, наладочных и регулировочных работ; - Проведение регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа	12	2
Практическое занятие № 4. Диагностика РЭУ	- Применение измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения диагностики, настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники.	12	2
Практическое занятие № 5. Ремонт РЭУ	- Проведение технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа; - Выполнение ремонта электронных устройств и систем различного типа.	12	2

Практическое занятие № 6. Испытания РЭУ	<ul style="list-style-type: none"> - Изучение методик проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов; - Оформление результатов стандартных и сертификационных испытаний электронных устройств и систем различного типа 	10	2
Практическое занятие № 7. Замена компонентов и доработка РЭУ в соответствии с отраслевыми стандартами	<ul style="list-style-type: none"> - Изучение требований по доработке, модификации и ремонту электронных сборок 	6	2
Дифференцированный зачет	Выполнение индивидуального задания	6	2
Всего:			72 ч

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной практики требует наличия:

-лаборатории технического обслуживания и ремонта радиоэлектронной техники, оснащенной в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

-мастерской электромонтажа, оснащенной в соответствии с п. 6.1.2.4 примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

Солодов, В. С. Техническая диагностика радиооборудования и средств автоматики : учебное пособие для СПО / В. С. Солодов, Н. В. Калитёнков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 156 с. — ISBN 978-5-507-50484-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/440153> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Солодов, В. С. Надежность радиоэлектронного оборудования и средств автоматики : учебное пособие для СПО / В. С. Солодов, Н. В. Калитёнков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 220 с. — ISBN 978-5-507-49265-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/384749> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284039> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/289010> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению программы учебной практики должно предшествовать изучение междисциплинарных курсов: МДК 03.01 Диагностика и испытания изделий электронной техники; МДК 03.02 Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем; МДК 05.01 Технология выполнения работ монтажника радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав учебного заведения: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.03 «Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа».

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа

5.1. Форма отчетности

Контроль и оценка результатов освоения учебной практики осуществляется преподавателем учебной практики в процессе проведения учебных занятий, самостоятельного выполнения обучающимися практических заданий. В результате освоения учебной практики в рамках профессионального модуля обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

5.2. Порядок подведения итогов практики

Критерии оценки:

«отлично» - полное соответствие выполнения практических заданий требованиям, принципам и нормативам. Своевременность выполнения заданий. Полные ответы на основные и дополнительные вопросы.

«хорошо» - выполнение практических заданий требованиям, принципам и нормативам. Своевременность выполнения заданий, допущены незначительные ошибки при применении алгоритма в выполнении задания. Полные ответы на дополнительные вопросы.

«удовлетворительно» - выполнение практических заданий требованиям, принципам и нормативам. Допущены ошибки при применении алгоритма в выполнении задания, а также не соблюдены сроки сдачи отчётов. Частичные ответы на дополнительные вопросы.

«неудовлетворительно» - менее 50% выполнения практических заданий, отвечающих требованиям, принципам и нормативам. Допущены существенные ошибки при применении алгоритма в выполнении задания, а также не соблюдены сроки сдачи отчётов. Ответы на дополнительные вопросы не соответствуют требованиям.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся сформированность профессиональных компетенций (ПК) и развитие общих компетенций (ОК) и обеспечивающих их умений.

Результаты обучения (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК 3.1. Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа	<ul style="list-style-type: none">- правильность подготовки программы измерения параметров, настройки и регулировки электронных систем;- правильность чтения схем различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков;- правильность выбора и использования измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения диагностики параметров электронных систем;- верное определение назначения, видов, последовательности проведения диагностических работ;- правильность определения основных видов неисправностей электронных устройств и систем различного типа;- правильность выбора методов и средств измерения электрических параметров и характеристик электронных систем;- правильность составления и соблюдение порядка оформления технической документации
ПК 3.2. Проводить стандартные и сертификационные испытания	<ul style="list-style-type: none">- правильность подготовки рабочих мест для проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств,

электронных устройств и систем различного типа	<p>блоков и приборов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов; - правильность оформления отчетной документации и результатов стандартных и сертификационных испытаний электронных устройств и систем различного типа; - верная сборка испытательных схем; - правильность выполнения измерений и испытаний; - правильность использования и применения нормативных правовых актов, локальных нормативных актов и технической документации, относящиеся к деятельности по стандартным и сертификационным испытаниям электронных устройств и систем различного типа; - верное определение назначения, устройства, принципа действия автоматических средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; - правильность применения методики проведения испытаний узлов и блоков электронных систем
ПК 3.3. Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа	<ul style="list-style-type: none"> - правильность регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа; - верное проведение технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа; - правильность выполнения ремонта и приемки после ремонта электронных устройств и систем различного типа; - правильность составления отчетной документации по результатам регулировки, проверки работоспособности, технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа; - правильность определения измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; - соблюдение правил эксплуатации измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; - соблюдение порядка выполнения периодического технического осмотра и ремонта электронных систем; - соблюдение требований охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
ПК 3.4. Использовать контрольно-измерительную и испытательную аппаратуру для разработки электронных устройств и систем	<ul style="list-style-type: none"> - <i>использование знаний при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств электроники;</i> - <i>правильное использование контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;</i> - <i>анализирование результатов измерений;</i> - <i>знание принципов действия основных электроизмерительных приборов и устройств;</i> - <i>применение основных методов измерения параметров электрических цепей;</i> - <i>использование знаний по влиянию измерительных приборов</i>

	<i>на точность измерений, автоматизацию измерений.</i>
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - 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	<ul style="list-style-type: none"> - использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач
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	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<ul style="list-style-type: none"> - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> -грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> - эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения
ОК 08. Использовать средства	<ul style="list-style-type: none"> - эффективность использования информационно-

физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту
ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СВЯЗИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение «Ставропольский колледж связи имени Героя Советского
Союза В.А. Петрова» (ГБПОУ СКС)**

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
ПП.03 Производственная практика**

**ПМ.03 ВЫПОЛНЕНИЕ НАСТРОЙКИ, РЕГУЛИРОВКИ, ДИАГНОСТИКИ,
РЕМОНТА И ИСПЫТАНИЙ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ
И СИСТЕМ РАЗЛИЧНОГО ТИПА**

**специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем**

Рабочая программа производственной практики ПП.03 разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем и рабочей программы профессионального модуля ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа.

Разработчик(и):
Черкашин Г.А., преподаватель

Рабочая программа производственной практики рассмотрена
на заседании цикловой комиссии
Электроэнергетики и связи
Протокол № 11 от « 14 » апреля 2025 г.

Рассмотрено на заседании методического Совета
Протокол № 10 от « 13 » мая 2025 г.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ
ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний
электронных устройств и систем различного типа

1.1. Область применения программы

Программа производственной практики является частью профессионального модуля в соответствии с ФГОС по специальности **11.02.17 Разработка электронных устройств и систем** в части освоения основного вида профессиональной деятельности: **Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа**, и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 3.1 Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа

ПК 3.2 Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа

ПК 3.3 Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа

ПК 3.4. Использовать контрольно-измерительную и испытательную аппаратуру для разработки электронных устройств и систем

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- подготовки программы измерения параметров, диагностики электронных систем, в том числе аудиовизуальных устройств;

- подготовки к диагностике простых радиоэлектронных ячеек, функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа;

- подготовки рабочих мест для проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов

- проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов;

- оформления результатов стандартных и сертификационных испытаний электронных устройств и систем различного типа

- регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа;

- проведения технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа;

- выполнения ремонта и приемка после ремонта электронных устройств и систем различного типа;

- составления отчетной документации по результатам регулировки, проверки работоспособности, технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа;

уметь:

- читать схемы различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков;

- выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при выполнении измерений, проведении диагностики, настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;

- использовать измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения диагностики, настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;

- собирать испытательные схемы;

- выполнять измерения и проводить испытания, подтверждающие качество конкретного

устройства и установление соответствия его показателей, характеристик и свойств заявленному стандарту (или другому нормативному документу);

- проводить анализ и применять результаты испытаний для составления отчетной документации;

- оформлять документацию по результатам измерений и испытаний электронных устройств и систем;

- читать конструкторскую и технологическую документацию;

- соблюдать правила техники безопасности при выполнении измерений, проведение настройки и регулировки параметров электронных систем;

- выполнять ремонт и техническое обслуживание различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;

- проводить анализ и применять результаты измерений для ремонта и технического обслуживания различных видов электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;

- подготавливать документацию по результатам проверки работоспособности электронных устройств и систем различного типа;

- использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств электроники;

- пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;

- анализировать результаты измерений.

знать:

- назначение, виды, последовательность проведения диагностических, наладочных и регулировочных работ;

- основные виды неисправностей электронных устройств и систем различного типа;

- методы и средства измерения электрических параметров и характеристик электронных систем;

- виды и порядок оформления технической документации различного типа;

- нормативные правовые акты, локальные нормативные акты и техническая документация, относящиеся к деятельности по стандартным и сертификационным испытаниям электронных устройств и систем различного типа;

- назначение, устройство, принцип действия автоматических средств измерения и контрольно-измерительного оборудования;

- методики проведения испытаний узлов и блоков электронных систем;

- измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;

- правила эксплуатации измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники;

- порядок выполнения периодического технического осмотра и ремонта электронных систем;

- правила оформления технической документации по результатам проверки работоспособности и проведению технического обслуживания

и ремонта;

- требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности;

- принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств;

- основные методы измерения параметров электрических цепей;

- влияние измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы производственной практики: 72 часов / 2 недели

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 3.1	Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа
ПК 3.2	Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа
ПК 3.3	Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа
ПК 3.4	<i>Использовать контрольно-измерительную и испытательную аппаратуру для разработки электронных устройств и систем</i>
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)**

по профессиональному модулю ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа

3.1. Объем практики и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
практические занятия	72
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта с учётом оценки, выставляемой студентам руководителем практики от предприятия</i>	

3.2. Тематический план и содержание производственной практики по ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа

Формируемые компетенции	Виды работ	Содержание освоенного материала, необходимого для выполнения видов работ на предприятии	Количество часов
ОК.01-09 ПК.3.1-3.4	Ознакомление с базовым предприятием	Инструктаж по технике безопасности. Пожарная безопасность. Правила внутреннего распорядка предприятия. Структура предприятия. Организация служб и цехов	6
		Знакомство с должностной инструкцией и рабочим местом регулировщика РЭУ. Составление карты статистического контроля качества продукции.	6
	Участие в работе на участке настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем	Составление претензий поставщикам по качеству сырья, комплектующих изделий.	6
		Определение показателей безотказной работы электронного устройства.	6
		Определение коэффициента электрической нагрузки радиоэлементов электронного устройства. Составление плана контроля продукции при одновыборочном методе контроля партии полупроводниковых приборов.	6
		Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве полупроводниковых приборов. Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве печатных плат.	6
		Выбор средств измерений и методики проведения измерений электрических параметров полупроводниковых приборов. Правила оформления результатов контроля качества в соответствии с установленными требованиями (по видам контроля).	6
		Проведение контроля качества монтажа компонентов и узлов оптическим методом. Проведение оценки уровня качества. Работа с технической документацией. Анализ электрических схем РЭУ.	6
		Выбор и настройка измерительных приборов и оборудования для проведения настройки и	6

		регулировки РЭУ. Проведение необходимых измерений и снятие показаний приборов.	
		Проведение наладки и регулировки в соответствии с технической документацией на РЭУ. Составление отчетной документации по результатам наладки и регулировки РЭУ.	6
		Составление графика технического обслуживания РЭУ. Проведение технического обслуживания РЭУ. Анализ состояния РЭУ на предмет поиска неисправностей.	6
	Оформление отчётной документации	Отчёт по практике; дневник по производственной практике; аттестационный лист; характеристика.	6
	ВСЕГО		72

**4. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ) ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ
ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний
электронных устройств и систем различного типа**

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация производственной практики требует наличия на предприятии следующего оборудования:

- различных аналоговых и цифровых электронных приборов, и устройств для настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем;
- контрольно-измерительной аппаратуры;
- паяльного оборудования для ремонта электронных устройств и систем;
- расходных инструментов и материалов;
- специализированного программного обеспечения для настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень используемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Солодов, В. С. Техническая диагностика радиооборудования и средств автоматики : учебное пособие для СПО / В. С. Солодов, Н. В. Калитёнков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 156 с. — ISBN 978-5-507-50484-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/440153> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Солодов, В. С. Надежность радиоэлектронного оборудования и средств автоматики : учебное пособие для СПО / В. С. Солодов, Н. В. Калитёнков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 220 с. — ISBN 978-5-507-49265-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/384749> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284039> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/289010> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению программы практики должно предшествовать изучение учебных дисциплин:

- Информатика и вычислительная техника;
- Основы электротехники;
- Электронная техника;
- Основы метрологии и электрорадиоизмерений;
- Информационные технологии в профессиональной деятельности;
- Измерительная техника;
- Аналоговые и цифровые устройства;
- Силовая электроника.

междисциплинарных курсов:

-МДК 03.01 Диагностика и испытания изделий электронной техники;

-МДК 03.02 Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем;

-МДК 05.01 Технология выполнения работ монтажника радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав руководителей практики от учебного заведения: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.03 «Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа».

Инженерно-технический состав руководителей практики от предприятия: наличие высшего или среднего специального профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.03 «Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа».

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03 «Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа»

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 3.1. Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа	<ul style="list-style-type: none"> - правильность подготовки программы измерения параметров, настройки и регулировки электронных систем; - правильность чтения схем различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков; - правильность выбора и использования измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения диагностики параметров электронных систем; - верное определение назначения, видов, последовательности проведения диагностических работ; - правильность определения основных видов неисправностей электронных устройств и систем различного типа; - правильность выбора методов и средств измерения электрических параметров и характеристик электронных систем; - правильность составления и соблюдение порядка оформления технической документации 	наблюдение во время выполнения заданий; отзыв и оценка руководителя практики от предприятия; дифференцированный зачет по итогам практики
ПК 3.2. Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа	<ul style="list-style-type: none"> - правильность подготовки рабочих мест для проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов; - правильность проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов; - правильность оформления отчетной документации и результатов стандартных и сертификационных испытаний электронных устройств и систем различного типа; - верная сборка испытательных схем; - правильность выполнения измерений и испытаний; - правильность использования и применения нормативных правовых актов, локальных нормативных актов и технической документации, относящиеся к деятельности по стандартным и сертификационным испытаниям электронных устройств и систем различного типа; - верное определение назначения, устройства, принципа действия автоматических средств измерения и контрольно-измерительного оборудования; 	

	<ul style="list-style-type: none"> - правильность применения методики проведения испытаний узлов и блоков электронных систем 	
ПК 3.3. Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа	<ul style="list-style-type: none"> - правильность регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа; - верное проведение технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа; - правильность выполнения ремонта и приемки после ремонта электронных устройств и систем различного типа; - правильность составления отчетной документации по результатам регулировки, проверки работоспособности, технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа; - правильность определения измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; - соблюдение правил эксплуатации измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; - соблюдение порядка выполнения периодического технического осмотра и ремонта электронных систем; - соблюдение требований охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности 	
ПК 3.4. Использовать контрольно-измерительную и испытательную аппаратуру для разработки электронных устройств и систем	<ul style="list-style-type: none"> - <i>использование знаний при решении практических задач по проектированию, испытаниям и эксплуатации устройств электроники;</i> - <i>правильное использование контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой;</i> - <i>анализирование результатов измерений;</i> - <i>знание принципов действия основных электроизмерительных приборов и устройств;</i> - <i>применение основных методов измерения параметров электрических цепей;</i> - <i>использование знаний по влиянию измерительных приборов на точность измерений, автоматизацию измерений.</i> 	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Выбирать способы решения задач	- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов	наблюдение во время выполнения заданий;

профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	отзыв и оценка руководителя практики от предприятия; дифференцированный зачет по итогам практики
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	
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 - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	-грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об	- эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и	

изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения	
OK 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту	
OK 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке	

Приложение А

ХАРАКТЕРИСТИКА

ФИО _____

обучающийся(аяся) на _____ курсе по специальности:

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

При прохождении производственной практики в объеме 72 часов в период с «___» 20 г. по «___» 20 г.

на предприятии (наименование предприятия) _____

ФИО обучаемого _____
были получены знания и практические навыки, соответствующие уровням освоения профессиональных компетенций (заполняется руководителем практики от предприятия)

Вывод руководителя практики от организации:

(соответствует/не соответствует, проявление инициативы, участие в работе подразделения, выдвижение локальных предложений по оптимизации производственных процессов)

Дата «___» 20 г.
Подпись руководителя практики

(должность)

_____ / _____ /
(ФИО)

Дата «___» 20 г.
Подпись ответственного лица предприятия
(базы практики)

(должность)

_____ / _____ /
(ФИО должность) М.П.

Приложение Б

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО ПРАКТИКЕ ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем различного типа

_____,
(ФИО)
обучающийся(аяся) на ____ курсе, группа ____
по специальности СПО 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем
успешно прошел(ла) производственную практику по профессиональному модулю
ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных
устройств и систем различного типа
в объеме 72 часов с «____» 20 г. по «____» 20 г.
на предприятии _____
(наименование предприятия, фактический адрес прохождения практики)

Профессиональные компетенции	Результат освоения (освоил/не освоил)
ПК 3.1 Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа	
ПК 3.2 Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа	
ПК 3.3 Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа	
<i>ПК 3.4. Использовать контрольно-измерительную и испытательную аппаратуру для разработки электронных устройств и систем</i>	

Характеристика уровня освоения профессиональных компетенций (заполняется руководителем практики от предприятия – освоение и оценка)

Дата «____» 20 г.

Дата «____» 20 г.

Подпись руководителя практики

Подпись ответственного лица предприятия
(базы практики) _____

(должность ФИО)

(должность ФИО)

М.П.

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СВЯЗИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

ГБПОУ «СТАВРОПОЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО
СОЮЗА В.А. ПЕТРОВА»

ДНЕВНИК

ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

**ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и
испытаний электронных устройств и систем различного типа**

ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Студента..... группы.....

(фамилия, имя, отчество)

Место прохождения практики:.....

(наименование предприятия)

Срок прохождения практики: с «__»____ 20__ г. по «__»____ 20__ г.

Руководитель практики от предприятия:.....

(подпись, печать)

Руководитель практики от колледжа:.....

(подпись)

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА

Дата выполнения работ	Краткое содержание выполняемых работ	Количество часов, отведённых на выполнение вида работ	Подпись руководителя практики от предприятия
	Инструктаж по технике безопасности. Пожарная безопасность. Правила внутреннего распорядка предприятия. Структура предприятия. Организация служб и цехов	6	
	Знакомство с должностной инструкцией и рабочим местом регулировщика РЭУ. Составление карты статистического контроля качества продукции.	6	
	Составление претензий поставщикам по качеству сырья, комплектующих изделий.	6	
	Определение показателей безотказной работы электронного устройства.	6	
	Определение коэффициента электрической нагрузки радиоэлементов электронного устройства. Составление плана контроля продукции при одновыборочном методе контроля партии полупроводниковых приборов.	6	
	Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве полупроводниковых приборов. Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве печатных плат.	6	
	Выбор средств измерений и методики проведения измерений электрических параметров полупроводниковых приборов. Правила оформления результатов контроля качества в соответствии с установленными требованиями (по видам контроля).	6	
	Проведение контроля качества монтажа компонентов и узлов оптическим методом. Проведение оценки уровня качества. Работа с технической документацией. Анализ электрических схем РЭУ.	6	
	Выбор и настройка измерительных приборов и оборудования для проведения настройки и регулировки РЭУ. Проведение необходимых измерений и снятие показаний приборов.	6	
	Проведение наладки и регулировки в соответствии с технической документацией на РЭУ. Составление отчетной документации по результатам наладки и регулировки РЭУ.	6	
	Составление графика технического	6	

	обслуживания РЭУ. Проведение технического обслуживания РЭУ. Анализ состояния РЭУ на предмет поиска неисправностей.		
	Отчёт по практике; дневник по производственной практике; аттестационный лист; характеристика.	6	
Итого:		72	

ОЦЕНКА РАБОТЫ СТУДЕНТА НА ПРАКТИКЕ

Заключение предприятия о работе студента за период практики (навыки, охват работы, качество, активность, дисциплина)

Заполняется администрацией предприятия и удостоверяется подписью и печатью.

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СВЯЗИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение «Ставропольский колледж связи имени Героя Советского
Союза В.А. Петрова» (ГБПОУ СКС)**

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
УП.04 Учебная практика**

**ПМ.04 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СРЕД РАЗРАБОТКИ**

**специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем**

Рабочая программа учебной практики УП.04 разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем и рабочей программы профессионального модуля ПМ.04 Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки.

Разработчик(и):
Денисенко Д.Т., преподаватель

Рабочая программа учебной практики рассмотрена
на заседании цикловой комиссии
Электроэнергетики и связи
Протокол № 11 от « 14 » апреля 2025 г.

Рассмотрено на заседании методического Совета
Протокол № 10 от « 13 » мая 2025 г.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

ПМ.04 «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки»

1.1. Область применения программы

Программа учебной практики является частью профессионального модуля в соответствии с ФГОС по специальности **11.02.17 Разработка электронных устройств и систем** в части освоения основного вида профессиональной деятельности: **Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 4.1 Составлять алгоритмы и структуры программного кода для микропроцессорных систем

ПК 4.2 Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования.

1.2. Место учебной практики в структуре профессионального модуля

Практика является составной частью профессионального модуля ПМ.04 «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки». Основной целью учебной практики является комплексное освоение обучающимися всех видов профессиональной деятельности по специальности 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем», формирование общих и профессиональных компетенций, а также приобретение, закрепление и совершенствование необходимых умений и навыков, опыта практической работы студентов по осваиваемой специальности.

Практика проводится в соответствии с действующими образовательными стандартами среднего профессионального образования в части государственных требований к уровню профессиональных компетенций выпускников, является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами среднего профессионального образования.

1.3. Цели и задачи учебной практики – требования к результатам освоения профессиональной практики

Цели:

- общее повышение качества профессиональной подготовки путем углубления теоретических знаний и закрепления профессиональных практических умений и навыков;
- непосредственное знакомство с профессиональной практической деятельностью;
- профессиональная ориентация студента в будущей профессии.

Задачи:

- формирование у обучающихся первичных практических умений и приобретение первоначального практического опыта в рамках профессионального модуля;
- формирование у студентов знаний, умений и навыков, профессиональных компетенций, профессионально значимых личностных качеств;
- развитие профессионального интереса, формирование мотивационно-целостного отношения к профессиональной деятельности, готовности к выполнению профессиональных задач в соответствии с нормами морали, профессиональной этики и служебного этикета;
- адаптация студентов к профессиональной деятельности;
- подготовка к самостоятельной трудовой деятельности;

иметь практический опыт:

- формализации и алгоритмизации поставленных задач;
- написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными;

- оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями;
- проверки и отладки программного кода;
- разработки процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения;
- разработки тестовых наборов данных;
- проверки работоспособности программного обеспечения;
- рефакторинга и оптимизации программного кода;
- исправления дефектов, зафиксированных в базе данных дефектов;

уметь:

- составлять программы на языке программирования для встраиваемых систем;
- применять стандартные алгоритмы и конструкции языка программирования;
- выбирать микроконтроллер для конкретной задачи встраиваемой системы;
- выполнять требования технического задания по программированию встраиваемых систем;
- создавать и отлаживать программы реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах;
- находить ошибки в программном коде для встраиваемой системы и оценивать степень их критичности;
- производить тестирование и отладку встраиваемых систем на базе микроконтроллеров;
- выявлять причины неисправностей периферийных модулей встраиваемых систем;

знать:

- базовую функциональную схему микропроцессорной системы;
- назначение и принцип действия составных блоков МПС;
- режимы работы МПС;
- способы организации связи МПС с внешней средой (исполнительными устройствами);
- структура типовой системы управления (микроконтроллеров);
- организация микроконтроллерных систем;
- состав микроконтроллера, назначение его функциональных блоков;
- синтаксис и основные конструкции языка программирования для встраиваемой системы;
- структура типовой встраиваемой системы на базе микроконтроллера и организации таких систем;
- особенности программирования встраиваемых систем реального времени;
- методы программной реализации типовых функций управления;
- классификация, общие принципы построения и физические основы работы периферийных модулей встраиваемых систем;
- способы подключения стандартных и нестандартных программных библиотек при разработке программного кода;
- базовая функциональная схема встраиваемых систем на базе микроконтроллера;
- виды и назначение программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем – интегрированных сред разработки (IDE);
- методы тестирования и способы отладки встраиваемых систем;
- причины неисправностей и возможных сбоев программного кода;
- способы информационного взаимодействия различных устройств встраиваемых систем через проводные и беспроводные каналы связи, в том числе и сеть Интернет;
- общее состояние производства и тенденции использования встраиваемых систем.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной практики: 36 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1	Составлять алгоритмы и структуры программного кода для микропроцессорных систем
ПК 4.2	Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования.
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**
**ПМ.04 «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных
сред разработки»**

3.1. Объем практики и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	36
в том числе:	
практические занятия	36
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета на основании оценки, выставляемой студентам ведущим преподавателем</i>	

3.2. Тематический план и содержание учебной практики по профессиональному модулю

**ПМ.04 «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред
разработки»**

Наименование разделов и практических занятий	Содержание учебного материала, практические работы обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
Практическая работа 1 «Установка программного обеспечения»	Конфигурирование микроконтроллера, создание проекта, компиляции, прошивка. Создание и подключение библиотек для разработчика.	6	3
Практическая работа 2 «Работа с регистрами микроконтроллера»	Изучение системы тактирования микроконтроллера. Программирование регистров и портов ввода- вывода микроконтроллера. Управление портами ввода-вывода через регистры. Управление портами ввода-вывода через функции библиотеки.	6	3
Практическая работа 3 «Типы данных языка для микроконтроллера» С	Работа с типами данных микроконтроллера. Конвертирование проекта для микроконтроллера на языке С в проект С++. Обработка входных дискретных сигналов. Устранение дребезга контактов, борьба с импульсными помехами.	6	3
Практическая работа 4 «Разработка использование классов С++» и в	Создание класса обработки дискретных сигналов. Создание и использование библиотек для микроконтроллера	6	3
Практическая работа 5 «Выполнение задач в фоновом режиме при помощи прерывания от таймера»	Параллельные процессы. Таймеры микроконтроллера в режиме счетчиков. Генерация циклических прерываний от таймеров.	6	3
Практическая работа 6. «Разработка программ, состоящих из нескольких исходных файлов»	Определение и объявление переменных, область видимости. Режимы компиляции. Система прерываний микроконтроллера. Организация и управление прерываниями.	4	3
Дифференцированный зачет	Выполнение индивидуального задания	2	
Всего:			36 ч

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

ПМ.04 «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки»

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной практики требует наличия оборудования лаборатории технических средств обучения и мастерской наладки и регулировки радиоэлектронной техники.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

Золкин, А. Л. Программирование логических контроллеров : учебник для СПО / А. Л. Золкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 148 с. — ISBN 978-5-507-51614-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/455654> (дата обращения: 03.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Игнатьев, А. В. Проектирование человека-машинного взаимодействия : Учебное пособие для СПО / А. В. Игнатьев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-8114-8038-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183194> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Инженерные прикладные программы : учебное пособие / составители Е. В. Хардина, С. С. Вострикова. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2020. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158599> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Кудрявцев, Н. Г. Элементарные основы программирования встраиваемых систем : учебное пособие / Н. Г. Кудрявцев. — Горно-Алтайск : ГАГУ, 2021. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178005> (дата обращения: 13.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Лакамера, Д. Архитектура встраиваемых систем : учебное пособие / Д. Лакамера ; под научной редакцией А. Ю. Романова ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 332 с. — ISBN 978-5-93700-206-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/455339> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Ланских, Ю. В. Промышленные контроллеры : учебное пособие / Ю. В. Ланских, В. Г. Ланских. — Киров : ВятГУ, 2022. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/408551> (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Скрипачев, В. О. Программное обеспечение технических расчетов : учебное пособие / В. О. Скрипачев, К. В. Авдеев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 86 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/265775> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Ширшова, Д. В. Разработка проблемно-ориентированных программ для встраиваемых систем прикладного назначения : учебное пособие / Д. В. Ширшова. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2022. — 148 с. — ISBN 978-5-7579-2645-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/402965> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

Захахатнов, В. Г. Программирование промышленных логических контроллеров. Первые шаги : учебное пособие / В. Г. Захахатнов, В. М. Попов, В. А. Афонькина. — Челябинск : ЮУрГАУ, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-88156-900-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/363809> (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Золкин, А. Л. Конструирование компиляторов: анализ и синтез в сфере искусственного интеллекта: учебное пособие для СПО / А. Л. Золкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 176 с. — ISBN 978-5-507-52291-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/482954> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Козырев, В. Г. Программирование микроконтроллеров : учебное пособие / В. Г. Козырев. — Севастополь : СевГУ, 2023. — 244 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/369236> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Никифоров, С. Н. Прикладное программирование : учебное пособие для СПО / С. Н. Никифоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-8257-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173804> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Унгер, А. Ю. Программирование логических интегральных схем : учебное пособие / А. Ю. Унгер. — Москва : РГУ МИРЭА, 2022 — Часть 1 — 2022. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/256595> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению программы учебной практики должно предшествовать изучение дисциплин:

- математические методы решения типовых прикладных задач;
- основы электротехники;
- электронная техника;
- измерительная техника;
- аналоговые и цифровые устройства;
- силовая электроника;
- информационные технологии в профессиональной деятельности;
- МДК. 04.01 Микроконтроллеры и встраиваемые системы;
- МДК.04.02 Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

- Инженерно-педагогический состав руководителей практики от учебного заведения: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.04 «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки».

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки»

5.1. Форма отчетности

Контроль и оценка результатов освоения учебной практики осуществляется руководителем практики в процессе проведения учебных занятий, самостоятельного выполнения обучающимися заданий, выполнения практических проверочных работ. В результате освоения учебной практики в рамках профессиональных модулей обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

5.2. Порядок подведения итогов практики

Критерии оценки:

«отлично» - полное соответствие выполнения практических заданий требованиям, принципам и нормативам. Своевременность выполнения заданий. Полные ответы на основные и дополнительные вопросы.

«хорошо» - выполнение практических заданий требованиям, принципам и нормативам. Своевременность выполнения заданий, допущены незначительные ошибки при применении алгоритма в выполнении задания. Полные ответы на дополнительные вопросы.

«удовлетворительно» - выполнение практических заданий требованиям, принципам и нормативам. Допущены ошибки при применении алгоритма в выполнении задания, а также не соблюдены сроки сдачи отчётов. Частичные ответы на дополнительные вопросы.

«неудовлетворительно» - 50 % выполнения практических заданий, отвечающих требованиям, принципам и нормативам. Допущены существенные ошибки при применении алгоритма в выполнении задания, а также не соблюдены сроки сдачи отчётов. Ответы на дополнительные вопросы не соответствуют требованиям.

Показатели оценки сформированности ПК

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК 4.1. Составлять алгоритмы и структуры программного кода для микропроцессорных систем	<ul style="list-style-type: none">- правильность написания программного кода с использованием языков программирования;- правильность оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями;- верное осуществление проверки и отладки программного кода;- верное составление программы на языке программирования для встраиваемых систем;- правильность применения стандартных алгоритмов и конструкций языка программирования;- правильность выбора микроконтроллера для конкретной задачи встраиваемой системы;- правильность выполнение требования технического задания по программированию встраиваемых систем;- правильность определения назначения и принципа действия составных блоков МПС и их режимов;- верное определение состава микроконтроллера, назначения его функциональных блоков;- правильность использования синтаксиса и основных конструкций языка программирования для встраиваемой системы;- правильность понимания структуры типовой встраиваемой

	системы на базе микроконтроллера и организации таких систем; - правильность выбора метода программной реализации типовых функций управления; - правильность выбора способа подключения стандартных и нестандартных программных библиотек при разработке программного кода
ПК 4.2. Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования	- правильность разработки процедур проверки работоспособности программного обеспечения; - правильность разработки тестовых наборов данных для программы; - правильность проведения процедуры тестирования и отладки встраиваемых систем на базе микроконтроллеров; - правильность осуществления рефакторинга и оптимизации программного кода под требования встраиваемой системы; - правильность нахождения ошибок в программном коде для встраиваемой системы; - верное оценивание степени критичности ошибок в коде программы; - правильность определения вида и назначения программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем; - правильность применения методов тестирования и способов отладки встраиваемых систем; - верное определение причин неисправностей и возможных сбоев программного кода

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	обоснованная постановка цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	- наблюдение во время выполнения заданий; - дифференцированный зачет по итогам практики
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	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере,	демонстрация ответственности за принятые решения; обоснованный самоанализ и коррекция результатов собственной работы	

использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях		
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	грамотность устной и письменной речи, ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик	
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения	
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту	
ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке	

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СВЯЗИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение «Ставропольский колледж связи имени Героя Советского
Союза В.А. Петрова» (ГБПОУ СКС)**

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
ПП.04 Производственная практика**

**ПМ.04 ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СРЕД РАЗРАБОТКИ**

**специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем**

Рабочая программа производственной практики ПП.04 разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем и рабочей программы профессионального модуля ПМ.04 Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки.

Разработчик(и):
Денисенко Д.Т., преподаватель

Рабочая программа производственной практики рассмотрена
на заседании цикловой комиссии
Электроэнергетики и связи
Протокол № 11 от « 14 » апреля 2025 г.

Рассмотрено на заседании методического Совета
Протокол № 10 от « 13 » мая 2025 г.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

ПМ.04 «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки»

1.1. Область применения программы

Программа производственной практики является частью профессионального модуля в соответствии с ФГОС по специальности **11.02.17 Разработка электронных устройств и систем** в части освоения основного вида профессиональной деятельности: **программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 4.1. Составлять алгоритмы и структуры программного кода для микропроцессорных систем

ПК 4.2. Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- формализации и алгоритмизации поставленных задач;
- написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными;
- оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями;
- проверки и отладки программного кода;
- разработки процедур проверки работоспособности и измерения характеристик программного обеспечения;
- разработки тестовых наборов данных;
- проверки работоспособности программного обеспечения;
- рефакторинга и оптимизации программного кода;
- исправления дефектов, зафиксированных в базе данных дефектов;

уметь:

- составлять программы на языке программирования для встраиваемых систем;
- применять стандартные алгоритмы и конструкции языка программирования;
- выбирать микроконтроллер для конкретной задачи встраиваемой системы;
- выполнять требования технического задания по программированию встраиваемых систем;
- создавать и отлаживать программы реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах;
- находить ошибки в программном коде для встраиваемой системы и оценивать степень их критичности;
- производить тестирование и отладку встраиваемых систем на базе микроконтроллеров
- выявлять причины неисправностей периферийных модулей встраиваемых систем;

знать:

- базовую функциональную схему микропроцессорной системы;
- назначение и принцип действия составных блоков МПС;
- режимы работы МПС;
- способы организации связи МПС с внешней средой (исполнительными устройствами);
- структура типовой системы управления (микроконтроллер);
- организация микроконтроллерных систем;
- состав микроконтроллера, назначение его функциональных блоков;
- синтаксис и основные конструкции языка программирования для встраиваемой системы;
- структура типовой встраиваемой системы на базе микроконтроллера и организации таких

систем;

- особенности программирования встраиваемых систем реального времени;
- методы программной реализации типовых функций управления;
- классификация, общие принципы построения и физические основы работы периферийных модулей встраиваемых систем;
- способы подключения стандартных и нестандартных программных библиотек при разработке программного кода;
- базовая функциональная схема встраиваемых систем на базе микроконтроллера;
- виды и назначение программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем – интегрированных сред разработки (IDE);
- методы тестирования и способы отладки встраиваемых систем;
- причины неисправностей и возможных сбоев программного кода;
- способы информационного взаимодействия различных устройств встраиваемых систем через проводные и беспроводные каналы связи, в том числе и сеть Интернет;
- общее состояние производства и тенденции использования встраиваемых систем.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение программы производственной практики: 36 часов / 1 неделя

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 4.1	Составлять алгоритмы и структуры программного кода для микропроцессорных систем
ПК 4.2	Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования.
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
(ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)**
по профессиональному модулю ПМ 04 «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки»

3.1. Объем практики и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	36
в том числе:	
практические занятия	36
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта с учётом оценки, выставляемой студентам руководителем практики от предприятия</i>	

3.2. Тематический план и содержание производственной практики по ПМ 04 «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки»

Формируемые компетенции	Виды работ	Содержание освоенного материала, необходимого для выполнения видов работ на предприятии	Количество часов
ОК.01-09 ПК.4.1-4.2	Ознакомление с базовым предприятием	Инструктаж по технике безопасности. Пожарная безопасность. Правила внутреннего распорядка предприятия. Структура предприятия. Организация служб и цехов	6
		Знакомство с должностной инструкцией и рабочим местом. Установка инструментальной среды разработки программного обеспечения для встраиваемых микроконтроллерных систем.	6
	Участие в работе на участке программирования встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки	Настройка интерфейса пользователя и параметров среды. Установка и настройка компилятора. Анализ технического задания на разработку программного обеспечения. Разработка алгоритма программы для встраиваемой микроконтроллерной системы.	6
		Написание программы на специализированном языке для встраиваемой микроконтроллерной системы. Подбор стандартных библиотек для реализации проекта. Программирование встраиваемой микроконтроллерной системы.	6
	Оформление отчётной документации	Проведение отладки программного обеспечения микропроцессорных систем с помощью аппаратно-программных средств. Проверка функциональности программного обеспечения. Составление отчетной программной документации	6
		Отчёт по практике; дневник по производственной практике; аттестационный лист; характеристика.	6
	ВСЕГО		36

4. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ) ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ ПМ.04 «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки»

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация производственной практики требует наличия на предприятии следующего оборудования:

- рабочие места с персональными компьютерами (моноблоками) или ноутбуки с необходимым лицензионным программным обеспечением;
- программно-методические комплексы или лабораторные стенды для изучения встраиваемых систем на базе микроконтроллера с наборами периферийных модулей.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

Золкин, А. Л. Программирование логических контроллеров : учебник для СПО / А. Л. Золкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 148 с. — ISBN 978-5-507-51614-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/455654> (дата обращения: 03.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Игнатьев, А. В. Проектирование человека-машинного взаимодействия : Учебное пособие для СПО / А. В. Игнатьев. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 56 с. — ISBN 978-5-8114-8038-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183194> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Инженерные прикладные программы : учебное пособие / составители Е. В. Хардина, С. С. Вострикова. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2020. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158599> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Кудрявцев, Н. Г. Элементарные основы программирования встраиваемых систем : учебное пособие / Н. Г. Кудрявцев. — Горно-Алтайск : ГАГУ, 2021. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/178005> (дата обращения: 13.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Лакамера, Д. Архитектура встраиваемых систем : учебное пособие / Д. Лакамера ; под научной редакцией А. Ю. Романова ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2023. — 332 с. — ISBN 978-5-93700-206-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/455339> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Ланских, Ю. В. Промышленные контроллеры : учебное пособие / Ю. В. Ланских, В. Г. Ланских. — Киров : ВятГУ, 2022. — 108 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/408551> (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Скрипачев, В. О. Программное обеспечение технических расчетов : учебное пособие / В. О. Скрипачев, К. В. Авдеев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 86 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/265775> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Ширшова, Д. В. Разработка проблемно-ориентированных программ для встраиваемых систем прикладного назначения : учебное пособие / Д. В. Ширшова. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2022. — 148 с. — ISBN 978-5-7579-2645-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/402965> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

Захахатнов, В. Г. Программирование промышленных логических контроллеров. Первые шаги : учебное пособие / В. Г. Захахатнов, В. М. Попов, В. А. Афонькина. — Челябинск : ЮУрГАУ, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-88156-900-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/363809> (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Золкин, А. Л. Конструирование компиляторов: анализ и синтез в сфере искусственного интеллекта : учебное пособие для СПО / А. Л. Золкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 176 с. — ISBN 978-5-507-52291-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/482954> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Козырев, В. Г. Программирование микроконтроллеров : учебное пособие / В. Г. Козырев. — Севастополь : СевГУ, 2023. — 244 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/369236> (дата обращения: 02.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Никифоров, С. Н. Прикладное программирование : учебное пособие для СПО / С. Н. Никифоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-8257-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173804> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Унгер, А. Ю. Программирование логических интегральных схем : учебное пособие / А. Ю. Унгер. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022 — Часть 1 — 2022. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/256595> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению программы практики должно предшествовать изучение учебных дисциплин:

- математические методы решения типовых прикладных задач;
 - основы электротехники;
 - электронная техника;
 - измерительная техника;
 - аналоговые и цифровые устройства;
 - силовая электроника;
 - информационные технологии в профессиональной деятельности;
- междисциплинарных курсов:
- МДК 04.01 Проектирование и анализ электрических схем;
 - МДК 04.02 Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав руководителей практики от учебного заведения: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.04 «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки».

Инженерно-технический состав руководителей практики от предприятия: наличие высшего или среднего специального профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.04 «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки»

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ 04 «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки»

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 4.1. Составлять алгоритмы и структуры программного кода для микропроцессорных систем	<ul style="list-style-type: none"> - правильность написания программного кода с использованием языков программирования; - правильность оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями; - верное осуществление проверки и отладки программного кода; - верное составление программы на языке программирования для встраиваемых систем; - правильность применения стандартных алгоритмов и конструкций языка программирования; - правильность выбора микроконтроллера для конкретной задачи встраиваемой системы; - правильность выполнение требования технического задания по программированию встраиваемых систем; - правильность определения назначения и принципа действия составных блоков МПС и их режимов; - верное определение состава микроконтроллера, назначения его функциональных блоков; - правильность использования синтаксиса и основных конструкций языка программирования для встраиваемой системы; - правильность понимания структуры типовой встраиваемой системы на базе микроконтроллера и организации таких систем; - правильность выбора метода программной реализации типовых функций управления; - правильность выбора способа подключения стандартных и нестандартных программных библиотек при разработке программного кода 	наблюдение во время выполнения заданий; отзыв и оценка руководителя практики от предприятия; дифференцированный зачет по итогам практики
ПК 4.2. Проектировать и программировать встраиваемые системы и	<ul style="list-style-type: none"> - правильность разработки процедур проверки работоспособности программного обеспечения; - правильность разработки тестовых наборов данных для программы; 	

интерфейсы оборудования с использованием языков программирования	<ul style="list-style-type: none"> - правильность проведения процедуры тестирования и отладки встраиваемых систем на базе микроконтроллеров; - правильность осуществления рефакторинга и оптимизации программного кода под требования встраиваемой системы; - правильность нахождения ошибок в программном коде для встраиваемой системы; - верное оценивание степени критичности ошибок в коде программы; - правильность определения вида и назначения программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем; - правильность применения методов тестирования и способов отладки встраиваемых систем; - верное определение причин неисправностей и возможных сбоев программного кода 	
--	--	--

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки	
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач 	наблюдение во время выполнения заданий; отзыв и оценка руководителя практики от предприятия; дифференцированный зачет по итогам практики	
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач 		
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	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы 		
ОК 04. Эффективно	<ul style="list-style-type: none"> - взаимодействие с обучающимися, 		

взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик;</p> <ul style="list-style-type: none"> - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных) 	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> -грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей 	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик 	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> - эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения 	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	<ul style="list-style-type: none"> - эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту 	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none"> - эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке 	

ХАРАКТЕРИСТИКА

Приложение А

ФИО _____

обучающийся(аяся) на _____ курсе по специальности:
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

При прохождении производственной практики в объеме 36 часов в период с «___» 20 г. по
«___» 20 г.
на _____ предприятии (наименование) _____ предприятия)

ФИО обучаемого _____
были получены знания и практические навыки, соответствующие уровням освоения
профессиональных компетенций (заполняется руководителем практики от предприятия)

Вывод руководителя практики от организации:

(соответствует/не соответствует, проявление инициативы, участие в работе подразделения,
выдвижение локальных предложений по оптимизации производственных процессов)

Дата «___» 20 г.
Подпись руководителя практики

(должность)

_____ / _____ /
(ФИО)

Дата «___» 20 г.
Подпись ответственного лица предприятия
(базы практики)

(должность)

_____ / _____ /
(ФИО должность) _____ М.П.

**АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО ПРАКТИКЕ
ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

ПМ 04 «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки»

_____,
(ФИО)

обучающийся(аяся) на ____ курсе, группа ____

по специальности СПО 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

успешно прошел(ла) производственную практику по профессиональному модулю

ПМ 04 «Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки»

в объеме 36 часов с «____» 20____ г. по «____» 20____ г.

на предприятии _____

(наименование предприятия, фактический адрес прохождения практики)

<i>Профессиональные компетенции</i>	<i>Результат освоения (освоил/не освоил)</i>
ПК 4.1. Составлять алгоритмы и структуры программного кода для микропроцессорных систем	
ПК 4.2. Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования	

Характеристика уровня освоения профессиональных компетенций (заполняется руководителем практики от предприятия – освоение и оценка)

Дата «____» 20____ г.

Дата «____» 20____ г.

Подпись руководителя практики

Подпись ответственного лица предприятия
(базы практики) _____

/ _____
(должность ФИО)

/ _____
(должность ФИО)

М.П.

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СВЯЗИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

ГБПОУ «СТАВРОПОЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО
СОЮЗА В.А. ПЕТРОВА»

ДНЕВНИК

ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

ПМ 04 «Программирование встраиваемых систем с использованием
интегрированных сред разработки»

ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Студента.....группы.....

(фамилия, имя, отчество)

Место прохождения практики:

(наименование предприятия)

Срок прохождения практики: с «__»____ 20__ г. по «__»____ 20__ г.

Руководитель практики от предприятия:

(подпись, печать)

Руководитель практики от колледжа:

(подпись)

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА

Дата выполнения работ	Краткое содержание выполняемых работ	Количество часов, отведённых на выполнение вида работ	Подпись руководителя практики от предприятия
	Инструктаж по технике безопасности. Пожарная безопасность. Правила внутреннего распорядка предприятия. Структура предприятия. Организация служб и цехов	6	
	Знакомство с должностной инструкцией и рабочим местом. Установка инструментальной среды разработки программного обеспечения для встраиваемых микроконтроллерных систем.	6	
	Настройка интерфейса пользователя и параметров среды. Установка и настройка компилятора. Анализ технического задания на разработку программного обеспечения. Разработка алгоритма программы для встраиваемой микроконтроллерной системы.	6	
	Написание программы на специализированном языке для встраиваемой микроконтроллерной системы. Подбор стандартных библиотек для реализации проекта. Программирование встраиваемой микроконтроллерной системы.	6	
	Проведение отладки программного обеспечения микропроцессорных систем с помощью аппаратно-программных средств. Проверка функциональности программного обеспечения. Составление отчетной программной документации	6	
	Отчёт по практике; дневник по производственной практике; аттестационный лист; характеристика.	6	
Итого:		36	

ОЦЕНКА РАБОТЫ СТУДЕНТА НА ПРАКТИКЕ

Заключение предприятия о работе студента за период практики (навыки, охват работы, качество, активность, дисциплина)

Заполняется администрацией предприятия и удостоверяется подписью и печатью.

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СВЯЗИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение «Ставропольский колледж связи имени Героя Советского
Союза В.А. Петрова» (ГБПОУ СКС)**

**ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ
УП.05 Учебная практика**

**ПМ.05 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ
ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ 14618
МОНТАЖНИК РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ**

**специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем**

Рабочая программа учебной практики УП.05 разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем и рабочей программы профессионального модуля ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Разработчик(и):
Самойленко Д.В., преподаватель

Рабочая программа учебной практики рассмотрена
на заседании цикловой комиссии
Электроэнергетики и связи
Протокол № 11 от « 14 » апреля 2025 г.

Рассмотрено на заседании методического Совета
Протокол № 10 от « 13 » мая 2025 г.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

1.1. Область применения программы

Программа учебной практики является частью профессионального модуля в соответствии с ФГОС по специальности **11.02.17 Разработка электронных устройств и систем** в части освоения основного вида профессиональной деятельности: **Выполнение работ по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов»** и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 5.1. Изготовление, установка конструкций для размещения приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.

ПК 5.2. Монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления оборудования, входящего в состав комплекса технических средств автоматизированных систем управления, монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления для научных исследований.

ПК 5.3. Опробование смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.

1.2. Место учебной практики в структуре профессионального модуля

Практика является составной частью профессионального модуля ПМ.05 Выполнение работ по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов». Основной целью учебной практики является комплексное освоение обучающимися всех видов профессиональной деятельности по специальности 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем», формирование общих и профессиональных компетенций, а также приобретение, закрепление и совершенствование необходимых умений и навыков, опыта практической работы студентов по осваиваемой специальности.

Практика проводится в соответствии с действующими образовательными стандартами среднего профессионального образования в части государственных требований к уровню профессиональных компетенций выпускников, является обязательным разделом основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования, в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами среднего профессионального образования.

1.3. Цели и задачи учебной практики – требования к результатам освоения профессиональной практики

Цели:

- общее повышение качества профессиональной подготовки путем углубления теоретических знаний и закрепления профессиональных практических умений и навыков;
- непосредственное знакомство с профессиональной практической деятельностью;
- профессиональная ориентация студента в будущей профессии.

Задачи:

- формирование у обучающихся первичных практических умений и приобретение первоначального практического опыта в рамках профессионального модуля;
- формирование у студентов знаний, умений и навыков, профессиональных компетенций, профессионально значимых личностных качеств;
- развитие профессионального интереса, формирование мотивационно-целостного отношения к профессиональной деятельности, готовности к выполнению профессиональных задач в соответствии с нормами морали, профессиональной этики и служебного этикета;
- адаптация студентов к профессиональной деятельности;

- подготовка к самостоятельной трудовой деятельности;

иметь практический опыт:

- - подготовки для монтажа приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления I категории сложности;
- - подбирать инструменты и приспособлений, необходимых для установки приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления I категории сложности;
- - подключать оборудование для проведения опробования смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления
- проводить проверку функционирования смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления
- фиксировать результаты опробования в протоколе испытаний приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления;

уметь:

- читать монтажные чертежи, электрические схемы, схемы (таблицы) соединений приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.
- применять инструмент, используемый при установке приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления I категории сложности;
- применять оборудование для опробования смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления;
- пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативно-технической документацией, инструкциями по опробованию смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления;
- работать с приборами и аппаратурой автоматического контроля, регулирования, управления;
- применять прикладные компьютерные программы для просмотра нормативно-технической документации по монтажу приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.

знать:

- правила эксплуатации инструментов и оборудования, применяемых для монтажа приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления I категории сложности
- условные изображения на монтажных чертежах, электрических схемах, схемах (таблицах) соединений приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления;
- профессиональные компьютерные программные средства для просмотра нормативно-технической документации по монтажу приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления;
- руководства по эксплуатации приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной практики: 72 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 5.1	Изготовление, установка конструкций для размещения приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.
ПК 5.2	Монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления оборудования, входящего в состав комплекса технических средств автоматизированных систем управления, монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления для научных исследований.
ПК 5.3	Опробование смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ учебной практики по профессиональному модулю
ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям
служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов**

3.1. Объем практики и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
практические занятия	72
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачета на основании оценки, выставляемой студентам ведущим преподавателем</i>	

**3.2. Тематический план и содержание учебной практики по профессиональному модулю
ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям
служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов**

Наименование разделов и практических занятий	Содержание учебного материала, практические работы обучающихся	Объем часов	Уровень усвоения
Техника безопасности и охрана труда при проектировании, монтаже и эксплуатации электронных сборок	- Изучение инструкции по технике безопасности при проектировании, монтаже и эксплуатации электронных сборок; - Изучение инструкции по охране труда при проектировании, монтаже и эксплуатации электронных сборок.	2	3
Практическое занятие № 1 «Расчет симметричного мультивибратора.»	– Изучение принципа работы, процессов, происходящие в мультивибраторе, способы подключения нагрузки к симметричному мультивибратору. – Произвести расчет частоты мультивибратора, начального питания. – Произвести выбор элементной базы для проектирования схемы мультивибратора.	8	3
Практическое занятие № 2 «Выполнение чертежа электрической принципиальной схемы, выполнение трассировки»	– Изучение программ моделирования и расчета электронных и электрических схем устройств – Изучение методов проектирования и выполнение чертежа электрической принципиальной схемы.	6	3
Практическое занятие № 3 «Трассировка печатной платы»	– Изучение принципов трассировки печатных плат; – Изучение специального ПО для трассировки печатных узлов; - трассировка печатной платы	8	3
Практическое занятие № 4 «Подбор элементной базы для пайки»	– Изучение современной элементной базы (номинал, добротность, допуски); – Подбор элементной базы для пайки разработанной электрической принципиальной схемы мультивибратора	8	3
Практическое занятие № 5 «Подготовка основания	- Изучение исходного материала – диэлектрическое основание;	6	3

печатной платы»	<ul style="list-style-type: none"> - Изучение проводящего материала – фольга; - Изучение связующего материала – адгезив, препрег (акриловые, эпоксидные полимеры); – Изучение защитного покрытия (покрывной материал); - Изучение финишного покрытия. 		
Практическое занятие № 6 «Нанесение проводящего рисунка»	<ul style="list-style-type: none"> – Изучение методов нанесения проводящего рисунка; – Нанесение проводящего рисунка на плату мультивибратора. 	8	3
Практическое занятие № 7 «Установка и монтаж компонентов»	<ul style="list-style-type: none"> - Изучение двух основных разновидностей монтажа печатных плат; - Установка и монтаж электротехнических компонентов. 	8	3
Практическое занятие № 8 «Испытание печатного узла»	<ul style="list-style-type: none"> - Диагностика и тестирование печатного узла; - Первоначальный запуск устройства; - Настройка электротехнического устройства. 	8	3
Практическое занятие № 9 «Проверка правильности монтажа»	<ul style="list-style-type: none"> - Изучение ГОСТов по поверхностному и выводному монтажу; - Проверка правильности монтажа. 	8	3
Дифференцированный зачет	Выполнение индивидуального задания	2	3
Всего:		72 ч	

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной практики требует наличия оборудования мастерской «Электромонтажной».

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284039> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Монтаж электронных компонентов на печатные платы: Практикум : учебное пособие / В. С. Иванов, Г. П. Раевский, Н. Н. Грачев, И. С. Андреев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310847> (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/289010> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Смирнов, Ю. А. Основы нано- и функциональной электроники : учебное пособие для СПО / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 312 с. — ISBN 978-5-507-49469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/393029> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению программы учебной практики должно предшествовать изучение:

- ОП.01. Математические методы решения типовых прикладных задач
- ОП.02 Информатика и вычислительная техника
- ОП.05. Основы метрологии и электрорадиоизмерений
- СГ.03. Безопасность жизнедеятельности
- ОП.06. Информационные технологии в профессиональной деятельности
- ОП.07. Измерительная техника
- МДК.05.01. Технология выполнения работ монтажника радиоэлектронной аппаратуры и приборов

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

Инженерно-педагогический состав руководителей практики от учебного заведения: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.05 Выполнение работ по профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов».

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

5.1. Форма отчетности

Контроль и оценка результатов освоения учебной практики осуществляется руководителем практики в процессе проведения учебных занятий, самостоятельного выполнения обучающимися заданий, выполнения практических проверочных работ. В результате освоения учебной практики в рамках профессиональных модулей обучающиеся проходят промежуточную аттестацию в форме дифференцированного зачета.

5.2. Порядок подведения итогов практики

Критерии оценки:

«отлично» - полное соответствие выполнения практических заданий требованиям, принципам и нормативам. Своевременность выполнения заданий. Полные ответы на основные и дополнительные вопросы.

«хорошо» - выполнение практических заданий требованиям, принципам и нормативам. Своевременность выполнения заданий, допущены незначительные ошибки при применении алгоритма в выполнении задания. Полные ответы на дополнительные вопросы.

«удовлетворительно» - выполнение практических заданий требованиям, принципам и нормативам. Допущены ошибки при применении алгоритма в выполнении задания, а также не соблюдены сроки сдачи отчётов. Частичные ответы на дополнительные вопросы.

«неудовлетворительно» - 50 % выполнения практических заданий, отвечающих требованиям, принципам и нормативам. Допущены существенные ошибки при применении алгоритма в выполнении задания, а также не соблюдены сроки сдачи отчётов. Ответы на дополнительные вопросы не соответствуют требованиям.

Показатели оценки сформированности ПК

Результаты обучения (освоенные профессиональные и общие компетенции)	Основные показатели оценки результата
ПК 5.1 Изготовление, установка конструкций для размещения приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.	- монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления I категории сложности;
ПК 5.2. Монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления оборудования, входящего в состав комплекса технических средств автоматизированных систем управления, монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления для научных исследований.	- подключение оборудования для проведения опробования смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления - проверка функционирования смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления
ПК 5.3. Опробование смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.	- фиксация результатов опробования в протоколе испытаний приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления; - приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих

компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> - наблюдение во время выполнения заданий; - дифференцированный зачет по итогам практики
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> - использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач 	
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	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы 	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<ul style="list-style-type: none"> - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных) 	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<ul style="list-style-type: none"> -грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей 	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик 	

учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения		
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<ul style="list-style-type: none"> - эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения 	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	<ul style="list-style-type: none"> - эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту 	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	<ul style="list-style-type: none"> - эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке 	

**МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СВЯЗИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Ставропольский колледж связи имени Героя Советского Союза
В.А. Петрова» (ГБПОУ СКС)**

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
ПП.05 Производственная практика**

**ПМ.05 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ
ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ 14618
МОНТАЖНИК РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ**

**специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем**

Рабочая программа производственной практики ПП.05 разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем и рабочей программы профессионального модуля ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

Разработчик(и):
Самойленко Д.В., преподаватель

Рабочая программа производственной практики рассмотрена
на заседании цикловой комиссии
Электроэнергетики и связи
Протокол № 11 от « 14 » апреля 2025 г.

Рассмотрено на заседании методического Совета
Протокол № 10 от « 13 » мая 2025 г.

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

**ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям
служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов
Специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем**

1.1. Область применения программы

Программа производственной практики является частью профессионального модуля в соответствии с ФГОС по специальности 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем» в части освоения основного вида профессиональной деятельности: ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК 5.1. Изготовление, установка конструкций для размещения приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.

ПК 5.2. Монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления оборудования, входящего в состав комплекса технических средств автоматизированных систем управления, монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления для научных исследований.

ПК 5.3. Опробование смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- подготовки для монтажа приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления I категории сложности;

- подбирать инструменты и приспособлений, необходимых для установки приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления I категории сложности;

- подключать оборудование для проведения опробования смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления

- проводить проверку функционирования смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления

- фиксировать результаты опробования в протоколе испытаний приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления;

уметь:

- читать монтажные чертежи, электрические схемы, схемы (таблицы) соединений приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.

- применять инструмент, используемый при установке приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления I категории сложности;

- применять оборудование для опробования смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления;

- пользоваться конструкторской, производственно-технологической и нормативно-технической документацией, инструкциями по опробованию смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления;

- работать с приборами и аппаратурой автоматического контроля, регулирования, управления;

- применять прикладные компьютерные программы для просмотра нормативно-технической документации по монтажу приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.

знать:

- правила эксплуатации инструментов и оборудования, применяемых для монтажа приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления I категории сложности
- условные изображения на монтажных чертежах, электрических схемах, схемах (таблицах) соединений приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления;
- профессиональные компьютерные программные средства для просмотра нормативно-технической документации по монтажу приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления;
- руководства по эксплуатации приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.

1.3. Рекомендуемое количество часов на освоение примерной программы профессионального модуля

Всего 72 часа / 2 недели.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов** Специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 5.1.	Изготовление, установка конструкций для размещения приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.
ПК 5.2.	Монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления оборудования, входящего в состав комплекса технических средств автоматизированных систем управления, монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления для научных исследований.
ПК 5.3.	Опробование смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

по профессиональному модулю

ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

3.1. Объем практики и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
практические занятия	72
<i>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта с учётом оценки, выставляемой студентам руководителем практики от предприятия</i>	

3.2. Тематический план и содержание производственной практики по ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

Формируемые компетенции	Виды работ	Содержание освоенного материала, необходимого для выполнения видов работ на предприятии	Количество часов
ОК.01, ОК.09 ПК.5.1	Ознакомление с базовым предприятием	изучение правил ОТ, прохождение вводного и первичного инструктажа на рабочем месте	4
		знакомство с правилами распорядка дня	2
		знакомство со службами и цехами предприятия	4
ПК 5.2. ОК.01-ОК.05	Участие в работе на участке технического обслуживания систем передачи	выполнение монтажа и первичной инсталляции	8
		мониторинг и диагностика цифровых и волоконно-оптических систем передачи	6
		измерение параметров цифровых каналов, трактов	6
ПК 5.2. ОК.01-ОК.05	Монтаж узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, элементов узлов импульсной и вычислительной техники.	Подготовительные монтажные работы, контроль качества монтажа и демонтажа.	4
		Обработка монтажных проводов – правка и нарезание провода по длине, снятие изоляции на концах.	4
		Пайка мягкими и твердыми припоями. Контроль качества монтажа. Монтаж полупроводниковых приборов на шасси и платах	4
		Проверка монтажа	6
ПК 5.2. ПК 5.3. ОК.01-ОК.05	Сборка узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, элементов узлов импульсной и вычислительной техники.	Сборка и монтаж отдельных узлов на микроэлементах	6
		Сборка и монтаж выпрямителей	6
		Сборка и монтаж электронных генераторов (контроль качества сборки и монтажа)	6
ОК.01	Оформление	отчёт по практике;	6

ПК.5.1	отчётной документации	дневник по производственной практике; аттестационный лист; характеристика.	
	ВСЕГО		72

УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ) ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ

ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация производственной практики требует наличия на предприятии следующего оборудования:

- паяльного оборудования и приспособлений для пайки;
- контрольно-измерительной аппаратуры;
- расходных инструментов и материалов.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Основная литература:

Конструирование блоков радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 288 с. — ISBN 978-5-507-45792-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/284039> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Монтаж электронных компонентов на печатные платы: Практикум : учебное пособие / В. С. Иванов, Г. П. Раевский, Н. Н. Грачев, И. С. Андреев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310847> (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств / Н. К. Юрков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 476 с. — ISBN 978-5-507-45873-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/289010> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Смирнов, Ю. А. Основыnano- и функциональной электроники : учебное пособие для СПО / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 312 с. — ISBN 978-5-507-49469-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/393029> (дата обращения: 01.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоению программы практики должно предшествовать изучение
междисциплинарных курсов:

МДК.05.01 Технология выполнения работ монтажника радиоэлектронной аппаратуры и
приборов

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

- Инженерно-педагогический состав руководителей практики от учебного заведения: наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

- Инженерно-технический состав руководителей практики от предприятия: наличие высшего или среднего специального профессионального образования, соответствующего профилю модуля ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям
служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.**

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 5.1. Изготовление, установка конструкций для размещения приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.	- монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления I категории сложности;	наблюдение во время выполнения заданий; отзыв и оценка руководителя практики от предприятия;
ПК 5.2. Монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления оборудования, входящего в состав комплекса технических средств автоматизированных систем управления, монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления для научных исследований	- подключение оборудования для проведения опробования смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления - проверка функционирования смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления	дифференцированный зачет по итогам практики
ПК 5.3. Опробование смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления	- фиксация результатов опробования в протоколе испытаний приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления; приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	наблюдение во время выполнения заданий; отзыв и оценка руководителя практики от предприятия; дифференцированный зачет по итогам практики
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-	

информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
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 - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	-грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учётом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик	
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	- эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту	
ОК 09. Пользоваться	- эффективность использования в	

профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке	
--	--	--

Приложение А

ХАРАКТЕРИСТИКА

ФИО _____

обучающийся(аяся) на _____ курсе по специальности:

При прохождении производственной практики в объеме _____ часов в период с «____» 20____ г. по «____» 20____ г.

на предприятии (наименование предприятия) _____

ФИО обучаемого _____
были получены знания и практические навыки, соответствующие уровням освоения профессиональных компетенций (заполняется руководителем практики от предприятия)

Вывод руководителя практики от организации:

(соответствует/не соответствует, проявление инициативы, участие в работе подразделения, выдвижение локальных предложений по оптимизации производственных процессов)

Дата «____» 20____ г.
Подпись руководителя практики

(должность)

_____ / _____ /
(ФИО)

Дата «____» 20____ г.
Подпись ответственного лица предприятия
(базы практики)

(должность)

_____ / _____ /
(ФИО должность) М.П.

Приложение Б

АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПО ПРАКТИКЕ ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов.

(ФИО)
обучающийся(аяся) на ____ курсе, группа ____
по специальности СПО _____. _____.
успешно прошел(ла) производственную практику по профессиональному модулю
ПМ.05 _____.
в объеме ____ часов с « ____ » 20 ____ г. по « ____ » 20 ____ г.
на предприятии _____.
(наименование предприятия, фактический адрес прохождения практики)

<i>Профессиональные компетенции</i>	<i>Результат освоения (освоил/не освоил)</i>
ПК 5.1. Изготовление, установка конструкций для размещения приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.	
ПК 5.2. Монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления оборудования, входящего в состав комплекса технических средств автоматизированных систем управления, монтаж приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления для научных исследований	.
ПК 5.3. Опробование смонтированных приборов и аппаратуры автоматического контроля, регулирования, управления.	

Характеристика уровня освоения профессиональных компетенций (заполняется руководителем практики от предприятия – освоение и оценка)

Дата « » 20 г.

Дата « » 20 г.

Подпись руководителя практики _____

(должность ФИО)

Подпись ответственного лица предприятия
(базы практики) _____

/ _____
(должность ФИО)

M.Π.

МИНИСТЕРСТВО ЭНЕРГЕТИКИ, ПРОМЫШЛЕННОСТИ И СВЯЗИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

ГБПОУ «СТАВРОПОЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ СВЯЗИ ИМЕНИ ГЕРОЯ СОВЕТСКОГО
СОЮЗА В.А. ПЕТРОВА»

ДНЕВНИК

ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

**ПМ.05 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям
рабочих, должностям служащих 14618 Монтажник радиоэлектронной
аппаратуры и приборов**

ПО ПРОФИЛЮ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Студента..... группы.....

(фамилия, имя, отчество)

Место прохождения практики:.....

(наименование предприятия)

Срок прохождения практики: с «__»____ 20__ г. по «__»____ 20__ г.

Руководитель практики от предприятия:.....

(подпись, печать)

Руководитель практики от колледжа:.....

(подпись)

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА

Дата выполнения работ	Краткое содержание выполняемых работ	Количество часов, отведённых на выполнение вида работ	Подпись руководителя практики от предприятия
	Изучение правил ОТ, прохождение вводного и первичного инструктажа на рабочем месте	4	
	Знакомство с правилами распорядка дня	2	
	Знакомство со службами и цехами предприятия	4	
	Выполнение монтажа выводных компонентов	8	
	Мониторинг и диагностика параметров компонентов	6	
	Измерение параметров выходных сигналов	6	
	Подготовительные монтажные работы, контроль качества монтажа и демонтажа.	4	
	Обработка монтажных проводов – правка и нарезание провода по длине, снятие изоляции на концах.	4	
	Пайка мягкими и твердыми припоями. Контроль качества монтажа. Монтаж полупроводниковых приборов на шасси и платах	4	
	Проверка монтажа	6	
	Сборка и монтаж отдельных узлов на микроэлементах	6	
	Сборка и монтаж выпрямителей	6	
	Сборка и монтаж электронных генераторов (контроль качества сборки и монтажа)	6	
	Оформление отчётной документации	6	
Итого:		72	

ОЦЕНКА РАБОТЫ СТУДЕНТА НА ПРАКТИКЕ

Заключение предприятия о работе студента за период практики (навыки, охват работы, качество, активность, дисциплина)

Заполняется администрацией предприятия и удостоверяется подписью и печатью.