


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

КОЛЛЕДЖ

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа
О.В. Жижкина

« 31 » 01 2024 г.

ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

(Производственная ПП 01.01, ПП 02.01, ПП 03.01, ПП 04.01)

Специальность

11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем»

Форма обучения

Очная

Петропавловск-Камчатский
2024

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целью производственной практики является формирование у обучающихся общих и профессиональных компетенций, приобретение практического опыта в рамках модулей ППССЗ по каждому из видов профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС по специальности подготовки, а также сбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

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;
- 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;
- 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;
- 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:

- 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;
- 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;
- 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;
- 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:

- 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;
- основные принципы работы радиоэлектронных устройств;
- основы схмотехники 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, ремонтпригодность, 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;
- 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;
- базовая функциональная схема 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.

2. ВИД ПРАКТИКИ

Практика производственная (по профилю специальности), реализуется в комплексе по следующим профессиональным модулям:

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

ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем;

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

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

3. СПОСОБЫ, ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ И БАЗЫ ПРАКТИКИ

Практика проводится стационарно. Выбор места прохождения практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья определяется в соответствии с их состоянием здоровья и требований по доступности.

Базы практики

| № п/п | Наименование предприятия | № договора, срок действия |
|-------|---|---|
| 1 | Федеральное государственное унитарное предприятие «Госкорпорация по ОрВД» | № 34/18 от 08.02.2021 г. по 31.12.2024 г. |
| 2 | АО «Океанрыбфлот» | № 34/15 от 21.01.2021 г. по 31.12.2025 г. |
| 3 | РК им. В.И. Ленина | № 34/17 от 21.01.2021 г. по 31.12.2025 г. |

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Результатом освоения рабочей программы производственной практики является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности, сформированность у обучающихся первоначальных практических профессиональных умений, в рамках модулей ППССЗ, установленных ФГОС СПО по основным видам профессиональной деятельности (ВПД) «Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники» необходимых для последующего освоения ими профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций по избранной специальности.

| Код | Наименование общих компетенций |
|-------|--|
| ОК 02 | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач |

| | |
|---------|--|
| | профессиональной деятельности. |
| 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. |
| 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. |
| 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 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 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 |

МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика относится к вариативной части образовательной программы и является обязательной. При заочной форме обучения практика реализуется обучающимися самостоятельно с представлением и последующей защитой отчета в форме собеседования. Обучающиеся, имеющие стаж работы или работающие на должностях, соответствующих получаемой квалификации, могут освободиться от прохождения учебной практики и практики по профилю специальности на основании предоставленных с места работы справок.

5. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ И ЕЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ В НЕДЕЛЯХ

Всего – 8 недель (288 часов).

| Индекс | Этапы практики | Время, в неделях (часах) | Семестр (курс) |
|-------------------|--|--------------------------|----------------|
| ПМ.01 ПП 01.01 | Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией | 2 (72 ч.) | 6 (3 курс) |
| ПМ.02 ПП 02.01 | Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в | 2 (72 ч.) | 6 (3 курс) |

| | | | |
|-------------------|--|------------|------------|
| | соответствии с технической документацией | | |
| ПМ.03 ПП 03.01 | Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией | 3 (108 ч.) | 6 (3 курс) |
| ПМ.04 ПП 04.01 | Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией | 1 (36 ч.) | 6 (3 курс) |

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

| Наименование разделов (этапов) практики и видов учебной работы | Всего часов | Формы текущего контроля результатов прохождения практики | Итоговый контроль результатов прохождения практики |
|--|-------------|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 Организационный этап | 10 | | |
| Участие в организационном собрании. получение программы практики и методических указаний по её прохождению. | 2 | Непосредственное наблюдение руководителем практики от образовательного учреждения. | Присутствие на организационном собрании и получение программы практики и методических указаний по её прохождению. |
| Консультация руководителя практики от колледжа. | 2 | Непосредственное Наблюдение руководителем практики от образовательного учреждения. | Присутствие на консультации. |
| Прибытие на место практики, в котором она будет проходить. | 2 | Непосредственное Наблюдение руководителем практики от образовательного учреждения. | Присутствие на месте прохождения учебной практики. |
| Прохождение вводного инструктажа по технике безопасности, охране труда, правилам внутреннего распорядка базы практики. | 2 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | В дневнике по практике выполнены записи по технике безопасности, охране труда, правилам внутреннего распорядка. |
| Ознакомительная экскурсия | 2 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | В дневнике по практике выполнены записи по ознакомительной экскурсии. |
| 2. Основной этап | 268 | | |

| | | | |
|---|---|---|--|
| Знакомство с рабочим местом. Подготовка рабочего места. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Анализ требований системы ЕСКД по проведению технологического процесса на сборку, монтаж и демонтаж элементов ЭУС. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Работа с технической документацией, отраслевыми стандартами и справочной литературой. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Выбор материалов и инструментов для технологических операций. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Подготовка компонентов к процессу пайки. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Выполнение операций навесного монтажа элементов ЭУС. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Выполнение операций поверхностного монтажа элементов ЭУС. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Выполнение операций демонтажа элементов ЭУС. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Проведение сборки деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Выполнение микромонтажа. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | | практиканта. | работ, выполненных в рамках практики. |
| Приклеивание твердых схем токопроводящим клеем. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Выполнение сборки с применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Реализация различных способов герметизации и проверки на герметичность. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Выполнение влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Изготовление жгута средней сложности. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Изготовление шаблона для жгута. Раскладка проводов и сшивка жгута. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Прозвонка и биркование жгута различными способами. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Контроль качества сборки и монтажа, определение характера дефектов, устранение неисправностей, проверка работоспособности элементов. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Комплектование изделий по монтажным, принципиальным схемам, спецификациям. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Определение характера дефектов, устранение неисправностей, проверка работоспособности элементов; | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в |

| | | | |
|---|---|---|--|
| комплектование изделий по монтажным, принципиальным схемам, спецификациям и перечням элементов. | | | рамках практики. |
| Анализ задания на разработку прототипа. Составление структурной схемы. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Проведение выбора элементной базы для разработки прототипа. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Разработка электрической принципиальной схемы прототипа с помощью программы автоматизированного проектирования. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Выбор конструктивной базы, метода компоновки схемы устройства. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Выбор и обоснование конструкции печатной платы, выбор материала и метода изготовления печатной платы. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Разработка печатной платы прототипа с помощью программы автоматизированного проектирования. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Сборка схемы и печатной платы прототипа. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Оценка качества разработанного прототипа. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Проверка работоспособности и функционирования прототипа. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Составление конструкторско-технологической документации | 5 | Экспертный анализ записей в | Наблюдение, анализ дневника практики, |

| | | | |
|---|---|---|--|
| на разрабатываемый прототип | | дневнике практиканта. | оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Знакомство с должностной инструкцией и рабочим местом регулировщика ЭУС. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Работа с технической документацией. Анализ электрических схем ЭУС. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Выбор и настройка измерительных приборов и оборудования для проведения настройки и регулировки ЭУС. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Проведение необходимых измерений и снятие показаний приборов | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Проведение наладки и регулировки в соответствии с технической документацией на ЭУС. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Составление отчетной документации по результатам наладки и регулировки ЭУС. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Составление графика технического обслуживания ЭУС. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Проведение технического обслуживания ЭУС. Анализ состояния ЭУС на предмет поиска неисправностей. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Проведение ремонта элементов и частей ЭУС. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Составление отчетной документации по результатам технического обслуживания и ремонта ЭУС. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | | | рамках практики. |
| Установка инструментальной среды разработки программного обеспечения для встраиваемых микроконтроллерных систем. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Настройка интерфейса пользователя и параметров среды. Установка и настройка компилятора. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Анализ технического задания на разработку программного обеспечения. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Разработка алгоритма программы для встраиваемой микроконтроллерной системы. | 5 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Написание программы на специализированном языке для встраиваемой микроконтроллерной системы. | 8 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Подбор стандартных библиотек для реализации проекта. | 8 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Программирование встраиваемой микроконтроллерной системы. | 8 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Проведение отладки программного обеспечения микропроцессорных систем с помощью аппаратно-программных средств. | 8 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Проверка функциональности программного обеспечения. | 8 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |
| Составление отчетной программной документации. | 8 | Экспертный анализ записей в дневнике практиканта. | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках практики. |

| | | | |
|--|-----------|--|--|
| 3. Заключительный этап | 10 | | |
| Обработка и систематизация собранных материалов для составления отчёта по практике в соответствии с утверждённым планом. | 8 | Непосредственное наблюдение руководителем практики от образовательного учреждения. | Собранные материалы для составления отчета по практике систематизированы в соответствии с утвержденным планом. |
| Оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями. | 2 | Непосредственное наблюдение руководителем практики от образовательного учреждения. | Наличие оформленного отчета по учебной практике в соответствии с предъявляемыми требованиями. |
| Защита отчёта по практике (дифференцированный зачёт). | | | Анализ отчета по результатам прохождения практики; анализ результатов защиты отчета по практике и ответов на вопросы руководителя практики от образовательного учреждения. |

Распределение учебных часов по разделам практики

| | |
|--|---------------------------------|
| Объем производственной практики ПП 01.01 в зачётных единицах/неделях | 2 |
| Объем производственной практики ПП 02.01 в зачётных единицах/неделях | 2 |
| Объем производственной практики ПП 03.01 в зачётных единицах/неделях | 3 |
| Объем производственной практики ПП 04.01 в зачётных единицах/неделях | 1 |
| Продолжительность производственной практики в часах | 288 |
| Организационный этап | 10 |
| Основной этап | 268 |
| Заключительный этап | 10 |
| Вид промежуточной аттестации обучающегося | Дифференцированный зачёт |

7. ФОРМА ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Во время прохождения практики каждый обучающийся должен вести дневник практики, в соответствии с программой практики и индивидуальным заданием. Титульный лист оформляется в соответствии с Приложением А.

По окончании практики предоставляют руководителю практики отчет по практике, дневник практики, аттестационный лист, характеристика (Приложения А, Б, В, Г), презентацию. Дневник и отчет по практике должен полностью отражать выполнение студентом программы практики. Отчет должен быть выполнен в соответствии с требованиями стандартов:

- ГОСТ 7.32–2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»;
- ГОСТ 2.105 - 95 «Общие требования к текстовым документам»;
- ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»;
- ГОСТ 7.82–2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов и (или) других нормативных документов»;
- ГОСТ Р 21.1101-2009 СПДС «Основные требования к проектной и рабочей документации».

Отчет должен быть выполнен на листах формата А 4, на каждой странице оставляются поля: слева – 20 мм, сверху и снизу – 20 мм, справа – 15 мм; - отчет должен быть выполнен строго в электронном варианте, 14 шрифтом (Times New Roman), текст должен быть написан на одной стороне листа, сокращения слов не допускаются;

Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа, с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Заголовки Введение, Заключение, Список использованной литературы не нумеруются и пишутся по центру страниц. Заголовки разделов, подразделов, пунктов, подпунктов следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего текста, за исключением приложений.

Обучающийся должен предоставить все отчетные документы, отчет и получить зачет по результатам прохождения практики в последний день практики.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Аттестация по итогам учебной практики проводится на основании результатов дифференцированного зачета.

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 | Основные показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|--|---|--|
| 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, | Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках учебной и производственной практик, ответы на вопросы на зачете по практике; аттестационный лист. |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>поступивших для монтажа и сборки электронных систем);</p> <ul style="list-style-type: none"> - верное использование технической документации при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем; - соблюдение требований ЕСКД, ЕСТД, необходимых отраслевых и международных стандартов; - соблюдение нормативных требования 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>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>Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках учебной и производственной практик, ответы на вопросы на зачете по практике; аттестационный лист.</p> |
| <p>ПК 1.3. Эксплуатировать автоматизированное оборудование для</p> | <ul style="list-style-type: none"> - верное определение и понимание назначения, технических характеристик, конструктивных особенностей, принципов работы и правил | <p>Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа.</p> | <p>эксплуатации используемого оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 отмывке печатной платы; - соблюдение правила техники безопасности и охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности при выполнении технологических процессов. | <p>рамках учебной и производственной практик, ответы на вопросы на зачете по практике;</p> <p>аттестационный лист.</p> |
| <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 | <p>Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках учебной и производственной практик, ответы на вопросы на зачете по практике;</p> <p>аттестационный лист.</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>схем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>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; - соблюдение технологических требования 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. | <p>Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках учебной и производственной практик, ответы на вопросы на зачете по практике; аттестационный лист.</p> |
| <p>ПК 3.1. Составлять и использовать алгоритмы диагностики</p> | <ul style="list-style-type: none"> - правильность подготовки программы измерения параметров, настройки и регулировки электронных систем; - правильность чтения схем различных | <p>Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в</p> |

| | | |
|---|---|--|
| <p>работоспособности электронных устройств и систем различного типа.</p> | <p>устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. | <p>рамках учебной и производственной практик, ответы на вопросы на зачете по практике;</p> <p>аттестационный лист.</p> |
| <p>ПК 3.2. Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа.</p> | <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; - правильность применения методики | <p>Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках учебной и производственной практик, ответы на вопросы на зачете по практике;</p> <p>аттестационный лист.</p> |

| | проведения испытаний узлов и блоков электронных систем | |
|---|---|---|
| <p>ПК 3.3. Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа.</p> | <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. | <p>Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках учебной и производственной практик, ответы на вопросы на зачете по практике; аттестационный лист.</p> |
| <p>ПК 4.1. Составлять алгоритмы и структуры программного кода для микропроцессорных систем.</p> | <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 | <p>Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках учебной и производственной практик, ответы на вопросы на зачете по практике; аттестационный лист.</p> |

| | | |
|---|---|---|
| | <p>встраиваемых систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность применения стандартных алгоритмов и конструкций языка программирования; - правильность выбора микроконтроллера для конкретной задачи встраиваемой системы; - правильность выполнения 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. | |
| <p>ПК 4.2. Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - 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 | <p>Наблюдение, анализ дневника практики, оценка результатов работ, выполненных в рамках учебной и производственной практик, ответы на вопросы на зачете по практике; аттестационный лист.</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>назначения программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность применения методов тестирования и способов отладки встраиваемых систем; - верное определение причин неисправностей и возможных сбоев программного кода. | |
| 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. | Интерпретация результатов наблюдений за поведением, склонностями и деятельностью обучающегося в процессе прохождения практики. |
| 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. | |

Для выставления оценки устанавливается шкала оценивания по формам контроля

| Формы контроля | Шкала оценивания |
|----------------|---|
| Отчет | <p>Оценка «отлично» - обучающийся в полном объеме продемонстрировал знание программного материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически излагает материал. У обучающегося в полной мере сформированы умения: самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок; правильно обосновывает принятые решения. Обучающийся в достаточной степени владеет: способами представления результатов самостоятельной аналитической деятельности; методами сбора, обработки и систематизации информации; навыками планирования рабочего времени.</p> <p>Оценка «хорошо» - обучающийся в основном</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>продемонстрировал знание: программного материала. У обучающегося в основном сформированы умения: самостоятельно обобщать и излагать материал. Обучающийся владеет отдельными способами представления результатов самостоятельной аналитической деятельности; средней степенью сформированности навыков: представления результатов самостоятельной аналитической деятельности; отдельными методами сбора, обработки и систематизации информации; недостаточными навыками планирования рабочего времени. В содержании и оформлении отчёта имеются недочёты.</p> <p>Оценка «удовлетворительно» - обучающийся продемонстрировал частичное знание: программного материала. У обучающегося не в полном объёме сформированы умения: самостоятельно обобщать и излагать материал. Обучающийся владеет отдельными способами представления результатов самостоятельной аналитической деятельности. Не сформированы: навыки сбора, обработки и систематизации информации; навыки планирования рабочего времени. В содержании и оформлении отчёта имеются ошибки.</p> <p>Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся не продемонстрировал знание: программного материала. У обучающегося не сформированы умения: самостоятельно обобщать и излагать материал. Обучающийся не владеет способами представления результатов самостоятельной аналитической деятельности. Не сформированы: навыки сбора, обработки и систематизации информации; навыки планирования рабочего времени. В содержании и оформлении отчёта имеются большое количество ошибок.</p> |
| <p>Зачёт (дифференцированный зачёт)</p> | <p>Оценка «зачтено» («отлично») выставляется, если обучающийся в докладе показывает всесторонние и глубокие знания программного материала практики; последовательно и четко отвечает на уточняющие вопросы руководителя практики от образовательного учреждения; имеет положительный отзыв от руководителя организации с рекомендуемой оценкой прохождения практики «отлично»; отчёт и дневник практики оценены на «отлично»; подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой.</p> <p>Оценка «зачтено» («хорошо») выставляется, если обучающийся в докладе показывает полное знание программного материала практики; дает полные ответы на уточняющие вопросы руководителя практики от образовательного учреждения, допуская некоторые неточности; имеет положительный отзыв от руководителя организации с рекомендуемой оценкой прохождения практики «хорошо»; отчёт и дневник практики оценены на «отлично» / «хорошо»; в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой.</p> <p>Оценка «зачтено» («удовлетворительно») выставляется, если обучающийся показывает знание основного материала в объёме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы руководителя практики от образовательного учреждения не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения;</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>имеет положительный отзыв от руководителя организации с рекомендуемой оценкой прохождения практики «удовлетворительно»; отчёт и дневник практики оценены на «хорошо» / «удовлетворительно»; подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой практики на минимально допустимом уровне.</p> <p>Оценка «не зачтено» («неудовлетворительно»)выставляется в следующих случаях:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обучающийся не может ответить на вопросы, предложенные руководителем практики от образовательного учреждения; имеет отрицательный отзыв от руководителя организации с рекомендуемой оценкой прохождения практики «неудовлетворительно». 2. Отчёт и дневник практики оценены на «неудовлетворительно» |
|--|--|

Вопросы к зачету по производственной практике

1. Цели и задачи профессионального модуля. Структура профессионального модуля. Последовательность освоения профессиональных компетенций по модулю. Требования к уровню знаний и умений;
2. Понятие о производственном и технологическом процессах. Операции и переходы. Виды и этапы производств элементов ЭУС;
3. Нормативные требования и технические условия по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;
4. Требования ЕСКД и ЕСТД, а также международных стандартов IPC и ISO к проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа элементов ЭУС;
5. Техника безопасности и охраны труда при выполнении работ сборки, монтажа и демонтажа элементов ЭУС;
6. Охрана окружающей среды и требования пожарной безопасности;
7. Устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электронных компонентов и элементов;
8. Правила работы с контрольно-измерительными приборами и оборудованием;
9. Типы и типоразмеры корпусов электрорадиоэлементов;
10. Назначение и характеристики материалов, применяемых для пайки и установки компонентов;
11. Инструменты, приспособления, оборудование и приборы для пайки и правила работы с ними;
12. Основы процесса пайки электрорадиоэлементов;
13. Технологические приемы сборки, монтажа и демонтажа элементов ЭУС;
14. Основы технологии монтажа электрорадиоэлементов в отверстия;
15. Основы технологии поверхностного монтажа;
16. Требования к организации рабочего места;
17. Последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого и второго уровней;
18. Виды дефектов при сборке несущих конструкций первого и второго уровней;
19. Электрические провода и кабели. Жгутовой монтаж и рекомендации по вязке жгутов. Маркировка проводов и кабелей;
20. Основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам;
21. Последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств;
22. Защитные материалы и способы их нанесения на элементы электронных устройств;

23. Контроль качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов;
24. Основные методы и способы, применяемые для организации автоматического монтажа, их достоинства и недостатки. Основные операции автоматического монтажа;
25. Нормативные требования по проведению сборки и монтажа на автоматических линиях;
26. Требования технологического процесса по подготовке к пайке электрорадиоэлементов;
27. Назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации автоматического и автоматизированного оборудования в процессах производства электронных устройств и систем;
28. Оборудование и материалы для проведения процесса оплавления печатной платы;
29. Классификация основных дефектов, возникающих при нанесении паяльной пасты/клея, установке компонентов и оплавления паяльной пасты;
30. Оборудование и средства для проведения отмывки печатной платы;
31. Типы и виды оборудования для осуществления контроля качества пайки электрорадиоэлементов;
32. Способы организации процесса проектирования;
33. Иерархический принцип компоновки сборочных единиц ЭУС;
34. Требования к проектируемым ЭУС;
35. Факторы, воздействующие на ЭУС;
36. Назначение и объект установки ЭУС;
37. Надёжность в технических системах. Основные характеристики и параметры;
38. Структурные методы повышения надёжности ЭУС;
39. Основные сведения о системе автоматизированного проектирования (САПР);
40. Классификация и виды обеспечения САПР;
41. Основы работы с переменным и постоянным током;
42. Аналоговые и цифровые схемы ЭУС;
43. Составные элементы электроники;
44. Типовые схемы аналоговых устройств;
45. Основные схемы усилителей. Дифференциальные усилители и операционные усилители;
46. Генераторы и формирователи импульсов;
47. Базовые логические элементы и устройства. Основные понятия математической логики. Логические функции и их таблицы истинности;
48. Минимизация логических функций с помощью законов булевой алгебры и с помощью карт Карно;
49. Комбинационные цифровые устройства;
50. Цифровые устройства последовательностного типа;
51. Применение интегральных схем при разработке цифровых устройств и проверка их на работоспособность;
52. Принципы проведения анализа работоспособности электрических схем;
53. САПР моделирования, разработки и анализа аналоговых и цифровых электрических схем;
54. Развитие, назначение и области применения печатных плат;
55. Определения и характеристики печатных плат;
56. Односторонние печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры;
57. Двусторонние печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры;
58. Многослойные печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры;

59. Гибкие печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры;
60. Гибко-жесткие печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры;
61. Гибкие печатные кабели. Области применения, характеристики, основные параметры;
62. Проводные печатные платы. Металлические печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры;
63. Основные этапы производства печатных плат;
64. Конструкторские требования к печатным платам;
65. Электрические требования к печатным платам;
66. Технологические требования к печатным платам;
67. Требования к устойчивости печатных плат к климатическим и механическим воздействиям;
68. Структурная схема конструкторско-технологического проектирования печатной платы;
69. Анализ технического задания на разработку;
70. Определение конструкции печатной платы и ее параметров;
71. САПР печатных плат;
72. Основные понятия о техническом контроле и технической диагностике;
73. Виды контроля. Правила разработки процессов контроля;
74. Виды средств диагностирования и их основные функции;
75. Системы диагностирования и их классификация. Автоматизация средств диагностирования и контроля;
76. Оценка работоспособности электронных приборов и устройств;
77. Методы диагностирования и построения алгоритмов поиска неисправностей ЭУС;
78. Диагностика нахождения неисправности в аналоговых цепях;
79. Диагностика обнаружения отказов и дефектов импульсных и цифровых электронных устройств;
80. Классификация воздействий и воздействующих факторов. Проблема проведения испытаний;
81. Климатические и механические воздействия. Биологические и космические воздействия;
82. Цели и задачи испытания электронных средств. Испытания – как основная форма контроля электронных средств. Классификация видов, методов и технологий испытаний;
83. Общие принципы проведения испытания электронных средств;
84. Планирование испытаний, выбор объектов испытания. Основные разделы программ испытаний, их взаимосвязь;
85. Общие принципы построения и содержания методики испытания;
86. Классификация и анализ отказов;
87. Организация испытания и основные документы при испытаниях;
88. Технология проведения прямо-сдаточных испытаний. Технология проведения типовых (периодически) испытаний. Классификация;
89. Контрольно-измерительные инструменты и приспособления, применяемые при испытаниях. Виды, назначение, принцип действия, правила использования;
90. Методика и технология проведения испытаний электронных средств на климатические воздействия;
91. Методика и технология проведения испытания электронных средств на механические воздействия;
92. Методика и технология проведения радиационных испытаний электронных средств;
93. Методика и технология проведения испытания электронных средств на надежность;
94. Автоматизация и обеспечение испытаний электронных средств;

95. Основные понятия, назначение и характеристики операций настройки и регулировки. Основные задачи процессов регулировки и настройки: основные методы выполнения настройки и регулировки электронных приборов и устройств;
96. Сущность регулировочных работ, основные этапы и правила процесса их проведения;
97. Разработка технологии регулировки. Определение последовательности технологических операций, средств технологического оснащения, определение разряда работ. Автоматизация и механизация регулировочных работ;
98. Виды, понятия, назначение и содержание технической и технологической документации на контроль и регулировку электронных приборов и устройств, приемы работы с ней;
99. Методы и методика измерений. Классификация методов измерения. Шкалы физических величин. Эталоны. Меры физических величин. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Результат измерений физических величин. Отчет показаний средств измерений. Методика обработки результатов измерений. Погрешности измерений и их классификация. Погрешности средств измерения;
100. Виды, назначение, устройство, принцип действия средств измерений и контрольно-измерительных приборов (КИП). Измерительные системы прямого назначения. Основные виды и их краткая характеристика;
101. Стандартные методы и приемы измерений параметров и характеристик электронных приборов и устройств, электро- и радиокомпонентов;
102. Выбор и подключение измерительных приборов. Выбор КИП в зависимости от типа производства. Выбор стандартных КИП в зависимости от технических требований;
103. и контролируемых параметров. Выбор устройств сопряжения. Выбор места и способа подключения КИП;
104. Проверка характеристик и настройка электроизмерительных приборов и устройств, правила их настройки;
105. Измерительные схемы и основные технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств;
106. Понятие точности параметров электронных приборов и устройств. Способы регулировки, настройки и проверки на точность электронных приборов и устройств;
107. Методы электрической, механической и комплексной регулировки сложных электронных приборов и устройств. Методы настройки;
108. Компоновка схем подключения измерительных приборов. Составление макетных схем соединений для регулировки электронных приборов и устройств;
109. Критерии оценки качества регулировки и настройки электронных приборов и устройств;
110. Понятия технического обслуживания: техническое обслуживание, операция, система, виды и методы технического обслуживания системы;
111. Правила эксплуатации электронных приборов и устройств (ПЭУ);
112. Правила, порядок и методы проведения технического обслуживания и ЭУС. Виды технического обслуживания;
113. Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию;
114. Основы организации ремонта электронных устройств;
115. Технология ремонта электронных устройств;
116. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта электронных устройств и встраиваемых микропроцессорных систем;
117. История развития микропроцессоров (МП), современный уровень и тенденции развития микропроцессорных систем (МПС). МП, классификация МП. Структура простейшей МПС;

118. Назначение и особенности различных типов МПС. Принстонская и гарвардская архитектуры МПС;
119. Структура простейшего МП. Функции МП;
120. Устройства управления с жесткой логикой. Устройства управления с программируемой логикой. Микропрограммное управление;
121. Система команд МП. Рабочий цикл МП;
122. Режимы работы МПС. Программный обмен. Система прерываний МП. Механизм обмена по прерываниям. Обмен в режиме ПДП;
123. Классификация и функции памяти МПС. Классификация ОЗУ, типы и виды ОЗУ. Кэш память. Классификация ПЗУ, типы и виды ПЗУ. Способы адресации в МПС;
124. Организация связи МПС с внешней средой. Функции устройств ввода-вывода. Принципы построения портов ввода-вывода;
125. Обзор современных микроконтроллеров (МК). Классификация МК. Модульная организация МК;
126. Структура процессорного ядра МК. Система команд МК. Память МК;
127. Порты ввода-вывода, таймеры, модуль прерываний МК;
128. Минимизация энергопотребления в системах с МК. Тактовые генераторы МК;
129. Аппаратные средства обеспечения надежной работы МК;
130. Дополнительные модули МК: последовательного ввода-вывода, аналогового ввода-вывода;
131. Аппаратные и программные средства для разработки приложений на базе МК;
132. Функциональные блоки микроконтроллера. Конфигурирование МК;
133. Вводные понятия языка с. Структура программы на С;
134. Типы данных в с. Переменные в с. Константы в С;
135. Арифметические и логические операторы языка С;
136. Операторы ветвления в С;
137. Циклические конструкции в С;
138. Указатели и адреса переменных в С;
139. Работа с функциями в с. Особенности передачи данных при обращении к функции в С;
140. Структуры в с. Указатели и адреса переменных в С;
141. Массивы и строки в С;
142. Стандартные функции ввода/вывода в С;
143. Современный уровень и тенденции развития инструментальных сред разработки (IDE) для встраиваемых систем;
144. Классификация средств разработки. Аппаратные и программные средства;
145. Особенности применения языков высокого уровня в разработке приложений пользователя;
146. Особенности разработки приложений работы в системе реального времени;
147. Библиотеки встроенных функций в составе IDE;
148. Программаторы и отладчики;
149. Компиляторы языка;
150. Единая система программной документации. Назначение, виды документов;
151. Понятие программного тестирования. Виды тестов;
152. Составление плана тестирования;
153. Разработка модулей тестирования. Моделирование ситуаций;
154. Создание и использование разнообразных входных данных;
155. Поиск вероятных ошибок и сбоев в функционировании ПО;
156. Нахождение несоответствия интерфейса программы техническому описанию;
157. Поиск ошибок в логике работы программы и в документации на программу;
158. Рефакторинг программного обеспечения;
159. Контроль версий программы;

160. Оформление результатов тестирования и отладки программного обеспечения.

9. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Основные печатные издания:

1. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-6501-9.;
2. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для СПО / Л. Г. Муханин. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 284 с. – ISBN 978-5-8114-6759-4.;
3. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие для СПО / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-6762-4.;
4. Петров, В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности, смонтированных узлов блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. – Москва : Академия, 2019. – 296 с.;
5. Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства : учебное пособие для СПО / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-6886-7.;
6. Рафиков, Р. А. Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства : учебное пособие для СПО / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 440 с. – ISBN 978-5-8114-6801-0.;
7. Терехов, В. А. Задачник по электронным приборам : учебное пособие для СПО / В. А. Терехов. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-6891-1.;
8. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебное пособие для СПО / Н. К. Юрков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 476 с. – ISBN 978-5-8114-7016-7.
9. Конструирование блоков радиоэлектронных средств : учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-6501-9.;
10. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие для СПО / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-6762-4.;
11. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебное пособие для СПО / Н. К. Юрков. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 476 с. – ISBN 978-5-8114-7016-7.;
12. Конструирование блоков радиоэлектронных средств: учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-6501-9.;
13. Менумеров, Р. М. Электробезопасность: учебное пособие для СПО / Р. М. Менумеров. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 196 с. – ISBN 978-5-8114-6550-7.;
14. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие для СПО / Л. Г. Муханин. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 284 с. – ISBN 978-5-8114-6759-4.;
15. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы: учебное пособие для СПО /

15. В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-6762-4;
16. Петров В.П. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности смонтированных узлов, блоков и приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум, учеб. пособие. – М.: Академия, 2016.;
17. Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства : учебное пособие для СПО / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-6886-7.;
18. Рафиков, Р. А. Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства : учебное пособие для СПО / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с. – ISBN 978-5-8114-6801-0.;
19. Терехов, В. А. Задачник по электронным приборам : учебное пособие для СПО / В. А. Терехов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-6891-1.;
20. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств: учебное пособие для СПО / Н. К. Юрков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 476 с. – ISBN 978-5-8114-7016-7.;
21. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебник / В.В. Гуров. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 336 с.;
22. Магда Ю.С. Современные микроконтроллеры. Архитектура, программирование, разработка устройств. – Москва: ДМК Пресс, 2017. – 224 с. – ISBN 9785970605516.;
23. Мартин Р. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения. – Санкт-Петербург: Питер, 2018. – 352 с.: ил. – ISBN 978-5-4461-0772-8.;
24. Матюшин А.О. Программирование микроконтроллеров. Стратегия и тактика. – Москва: ДМК Пресс, 2017. – 356 с.;
25. Матюшов Н.В. Начало работы с микроконтроллерами STM8. – Москва: СОЛОН-Пресс, 2018. – 208 с.;
26. Уоррен, Г.С. Алгоритмические трюки для программистов / Г.С. Уоррен. - Москва: Диалектика / Вильямс, 2017. – 243 с.

Основные электронные издания

1. Беляков, Г. И. Пожарная безопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. – 2-е изд. – Москва: Юрайт, 2020. – 143 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12955-7. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/448635>.;
2. Беляков, Г. И. Электробезопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. – Москва : Юрайт, 2020. – 125 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10906-1. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451137>.;
3. Воробьев, В. А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования и средств автоматизации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Воробьев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 365 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07871-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451995>.;

4. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие для СПО / Л. Г. Муханин. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 284 с. – ISBN 978-5-8114-6759-4. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152470>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.;
5. Новожилов, О. П. Схемотехника радиоприемных устройств: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 256 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09925-6. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/454885>.;
6. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие для СПО / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-6762-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152473> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.;
7. Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства : учебное пособие для СПО / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-6886-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153654> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.;
8. Рафиков, Р. А. Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства : учебное пособие для СПО / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с. – ISBN 978-5-8114-6801-0. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152633> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.;
9. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств: учебное пособие для СПО / Н. К. Юрков. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 476 с. – ISBN 978-5-8114-7016-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153955> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.;
10. Конструирование блоков радиоэлектронных средств: учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносов. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-6501-9. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148033> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.;
11. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы: учебное пособие для СПО /
12. В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-6762-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152473> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.;
13. Слесарев, А. И. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров: учебное пособие для СПО / А. И. Слесарев, Е. В. Моисейкин.;
14. Ю. Г. Устьянцев; под редакцией И. И. Мильмана. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-4488-0765-7, 978-5-7996-2933-5. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92365>;

15. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств : учебное пособие для СПО / Н. К. Юрков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 476 с. – ISBN 978-5-8114-7016-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153955>;
16. Аминев, А. В. Основы радиоэлектроники: измерения в телекоммуникационных системах : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Аминев, А. В. Блохин ; под общей редакцией А. В. Блохина. – Москва :Юрайт, 2020. – 223 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10395-3. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/456593>;
17. Беляков, Г. И. Пожарная безопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. – 2-е изд. – Москва :Юрайт, 2020. – 143 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-12955-7. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/448635>;
18. Беляков, Г. И. Электробезопасность: учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. – Москва: Юрайт, 2020. – 125 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10906-1. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451137>;
19. Конструирование блоков радиоэлектронных средств: учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносков. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-6501-9. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148033> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей;
20. Менумеров, Р. М. Электробезопасность: учебное пособие для СПО;
21. Р. М. Менумеров. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 196 с. – ISBN 978-5-8114-6550-7. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148495>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.;
22. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие для СПО / Л. Г. Муханин. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 284 с. – ISBN 978-5-8114-6759-4. – Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152470>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.;
23. Пасынков, В. В. Полупроводниковые приборы : учебное пособие для СПО / В. В. Пасынков, Л. К. Чиркин. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-6762-4. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152473> – Режим доступа: для авториз. пользователей.;
24. Рафиков, Р. А. Электронные сигналы и цепи. Цифровые сигналы и устройства: учебное пособие для СПО / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-6886-7. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153654> . – Режим доступа: для авториз. пользователей.;
25. Рафиков, Р. А. Электронные цепи и сигналы. Аналоговые сигналы и устройства : учебное пособие для СПО / Р. А. Рафиков. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с. – ISBN 978-5-8114-6801-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152633>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.;
26. Терехов, В. А. Задачник по электронным приборам: учебное пособие для СПО / В. А. Терехов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-6891-1. – Текст:

электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153659>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.;

27. Хамадулин, Э. Ф. Основы радиоэлектроники: методы и средства измерений : учебное пособие для среднего профессионального образования / Э. Ф. Хамадулин. – Москва: Юрайт, 2020. – 365 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10396-0. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/456592>;

28. Юрков, Н. К. Технология производства электронных средств: учебное пособие для СПО / Н. К. Юрков. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 476 с. – ISBN 978-5-8114-7016-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153955>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.;

29. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843024>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники

1. IPC-A-610 – Критерии качества электронных сборок;
2. Грунтович Н.В. Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования: Учебное пособие / Грунтович Н.В. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2020. – 270 с.;
3. Единая система конструкторских документов (ЕСКД). Сборник ГОСТов.;
4. Единая система технологических документов (ЕСТД). Сборник ГОСТов.;
5. КИПиА от А до Я: сайт. Режим доступа: <http://knowkip.ucoz.ru/tests>;
6. Конструирование блоков радиоэлектронных средств: учебное пособие для СПО / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов, И. В. Тюрин, Р. Ю. Курносков. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 288 с. – ISBN 978-5-8114-6501-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148033> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.;
7. ООО «Остек-Интегра» группа компаний по производству материалов [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ostec-materials.ru>;
8. Практическая электроника [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ruselectronic.com>;
9. Сайт по ремонту радиоэлектронной аппаратуры. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.ruselectronic.com>;
10. СМИ "Сайт Паяльник" [Электронный ресурс]. – URL: <http://schem.net>;
11. Терехов, В. А. Задачник по электронным приборам : учебное пособие для СПО; / В. А. Терехов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-6891-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153659> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.;
12. Электроника для всех. [Электронный ресурс]. – URL: <http://easyelectronics.ru>
13. Элинформ. Информационный портал по технологиям производства электроники [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.elinform.ru>.;
14. Компоненты и технологии: журнал [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.kit-e.ru/articles/circuitbrd.php> (дата обращения: 03.09.2021);
15. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. – Москва: Юрайт, 2020.

– 431 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07727-8. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451224>;

16. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина, Н. К. Миленин; под редакцией Н. К. Миленина. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 406 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04676-2. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/450858>;

17. Новожилов, О. П. Схемотехника радиоприемных устройств : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 256 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09925-6. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/454885>;

18. «РадиоЛоцман»: сайт. [Электронный ресурс]. URL: www.rlocman.com.ru/indexs.htm;

19. RadioRadar - электронный портал: Datasheets, servicemanuals, схемы, электроника, компоненты, САПР, CAD. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.radioradar.net/about_project/index.html;

20. Паяльник: сайт. [Электронный ресурс]. – URL: <http://сhem.net>;

21. РадиоБиблиотека: сайт [Электронный ресурс]. – URL: http://radiomurlo.narod.ru/HTMLs/RADIO_схему.html;

22. Российский промышленный портал [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rosportal.ru>;

23. DawoudShenoudaDawoud, Peter Dawoud. Microcontroller and Smart Home Networks, 2020, 608 с.;

24. Mattia Rossi, Nicola Toscani, Marco Mauri, Francesco Castelli Dezza. Introduction to Microcontroller Programming for Power Electronics Control Applications. 2021, 452 с.;

25. Кармин Новиелло. Освоение STM32. Издательство: Leanpub, 2018, – 826 с. <https://vk.com/embeddeddevice/book>;

26. Кувшинов, Д. Р. Основы программирования: учебное пособие для среднего профессионального образования / Д. Р. Кувшинов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 105 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07560-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473687>;

27. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473118>;

28. Подбельский, В. В. Программирование. Базовый курс C#: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Подбельский. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 369 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11467-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456697>;

29. Черпаков, И. В. Основы программирования: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. В. Черпаков. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9984-6.

— Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470969>;

30. ЮричевД. Reverse Engineering для начинающих. Creative Commons «Attribution-ShareAlike 4.0 International» (CC BY-SA 4.0). 2017. 1054 с. https://vk.com/doc145613276_462687714?hash=a22d9fe1e1fcf61db9.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКИ

1. Microsoftoffice
2. Consultant.ru

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Данный вид практики реализуется в организациях, имеющих подразделения, соответствующие видам профессиональной деятельности, заложенных в ФГОС СПО специальности и осуществляется на основе договоров, заключаемых между организацией и колледжем в качестве практиканта (стажера) или в штатной должности члена коллектива.

Практика проводится на предприятиях, в учреждениях и организациях, имеющих в эксплуатации радиоэлектронной оборудование или осуществляющие ремонт и настройку радиоэлектронного оборудования.

12. ВНЕСЕНИЕ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ В ПРОГРАММУ ПРАКТИКИ

Дополнения и изменения в рабочей программе за ____/____ учебный год

В рабочую программу практики для специальности 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем» вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа рассмотрена на педагогическом совете колледжа

Протокол №__ от «__» _____ 20__ г.

Зам. директора по УМР _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Форма дневника прохождения практики

Колледж ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»

ДНЕВНИК

прохождения производственной практики

обучающегося группы _____

(фамилия, имя, отчество обучающегося полностью)

Специальность 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем»

| Дата | Выполняемая работа (краткое описание работы) | Подпись руководителя от профильной организации |
|------|--|--|
| | Прохождение инструктажа по охране труда, пожарной безопасности, правилам внутреннего трудового распорядка. | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Обучающийся

(подпись)

И.О. Фамилия

Руководитель практики
от колледжа

(подпись)

И.О. Фамилия

Руководитель практики от
организации

(подпись)

И.О. Фамилия

Форма титульного листа отчета по практике

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Колледж

ОТЧЕТ

о прохождении производственной практики

Фамилия Имя Отчество

специальность 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем»

группа _____
(_____ курс)

Место прохождения практики: _____

Сроки прохождения практики: с «__» _____ 20__ г. по «__» _____ 20__ г.

Руководитель практики:

от университета

Руководитель практики:

от организации (структурного подразделения Университета)

(фамилия, имя, отчество)

(фамилия, имя, отчество)

(занимаемая должность)

(занимаемая должность)

Оценка: _____

«_____» _____ 20__ г.
(подпись)

«_____» _____ 20__ г.
(подпись)

г. Петропавловск-Камчатский,
20__ г.

**Образец характеристики руководителя практики от организации
(базы практики)**

НА БЛАНКЕ ОРГАНИЗАЦИИ

ХАРАКТЕРИСТИКА

на _____,
(Фамилия, имя, отчество полностью)

проходившего практику

(место прохождения практики)

Характеристика на студента (курсанта), проходившего практику, составляется руководителем от базы практики (организации) в произвольной форме и должен содержать следующие сведения:

- полное наименование организации, являющейся базой прохождения практики;
- период, за который характеризуется практикант;
- перечень подразделений организации, в которых практикант работал;
- работы, проводимые практикантом по поручению руководителя;
- отношение практиканта к выполняемой работе, степень выполнения поручений, качественный уровень и степень подготовленности обучающегося к самостоятельному выполнению отдельных заданий;
- дисциплинированность и деловые качества, которые проявил обучающийся во время практики;
- умение контактировать с клиентами, сотрудниками, руководством организации;
- рекомендуемая оценка прохождения практики;
- дата составления характеристики.

Характеристика оформляется на бланке организации, являющейся базой практики, или на обычном листе с печатью этой организации (в случае отсутствия фирменного бланка).

Характеристика подписывается руководителем организации или его подразделения и заверяется печатью.

Организация, которая выдает характеристику практиканту, должна соответствовать приказу о направлении студента для прохождения практики.

Руководитель практики от

(наименование организации (базы практики))

должность

(подпись) И.О. Фамилия

Форма рабочего аттестационного листа по практике

Колледж «ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»

(ФИО)

обучающийся (аяся) на 3 курсе по специальности 11.02.17 «Разработка электронных устройств и систем»

Успешно прошел (ла) производственную практику по профессиональным модулям:

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

ПМ.02 «Выполнение проектирования электронных устройств и систем»;

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

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

В объеме 360 часов с «__» _____ 20__ г. по «__» _____ 20__ г.

В организации _____

(наименование организации, юридический адрес)

Виды и качество выполнения работ.

Виды и объем работ, выполненных обучающимися во время практики. Качество выполнения работ в соответствии с технологией и (или) требованиям организации, в которой проходила практика.

Характеристика учебной и профессиональной деятельности обучающегося во время производственной практики

Дата «__» _____ 20__ г.

Руководитель практики от

(наименование организации (базы практики))

должность

(подпись)

И.О. Фамилия