



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

П Р И К А З

28.07.2023

№ 778

г. Тирасполь

Об утверждении

Примерной основной профессиональной образовательной программы
среднего профессионального образования по специальности
11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

В соответствии с Законом Приднестровской Молдавской Республики от 27 июня 2003 года № 294-3-III «Об образовании» (САЗ 03-26), Законом Приднестровской Молдавской Республики от 29 июля 2008 года № 512-3-IV «О развитии начального и среднего профессионального образования» (САЗ 08-30), Постановлением Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 26 мая 2017 года № 113 «Об утверждении Положения, структуры и предельной штатной численности Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики» (САЗ 17-23) с изменениями и дополнениями, внесенными постановлениями Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 9 ноября 2017 года № 307 (САЗ 17-46), от 25 января 2018 года № 22 (САЗ 18-5), от 10 сентября 2018 года № 306 (САЗ 18-37), от 23 октября 2019 года № 380 (САЗ 19-41), от 6 апреля 2020 года № 102 (САЗ 20-15), от 13 августа 2021 года № 269 (САЗ 21-33), от 31 августа 2021 года № 286 (САЗ 21-35), от 25 ноября 2022 года № 438 (САЗ 22-47), от 23 декабря 2022 года № 488 (САЗ 22-50), в целях качественной подготовки квалифицированных рабочих и специалистов для экономики Приднестровской Молдавской Республики

п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить Примерную основную профессиональную образовательную программу среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем согласно Приложению к настоящему Приказу.
2. Руководителям организаций профессионального образования Приднестровской Молдавской Республики принять настоящий Приказ к руководству.
3. Контроль за исполнением настоящего Приказа возложить на начальника Управления профессионального образования, инновационной деятельности и науки Главного управления науки и инновационной деятельности Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики.

Министр

С.Н. Иванишина

Приложение к Приказу
Министерства просвещения
Приднестровской Молдавской Республики
от «28» июля 2023 г. № 778

Министерство просвещения Приднестровской Молдавской Республики

ПРИМЕРНАЯ ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Специальность: 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

Форма обучения: очная

Квалификация выпускника:
техник

2023 г.

Организация-разработчик: Государственное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Тираспольский техникум информатики и права».

Экспертная организация: ЗАО «Тиротекс»

начальник Информационно-вычислительного центра

Суслов Сергей Иванович,

ведущий инженер-электроник
Информационно-вычислительного центра

Дикусар Александр Николаевич

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Общие положения	6
Раздел 2. Общая характеристика образовательной программы	7
Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника	8
Раздел 4. Планируемые результаты освоения образовательной программы	8
4.1. Общие компетенции	8
4.2. Профессиональные компетенции	12
4.3. Личностные результаты	23
Раздел 5. Примерная структура образовательной программы	24
5.1. Примерный учебный план	24
5.2. Примерный календарный учебный график	27
5.3. Примерная рабочая программа воспитания	29
5.4. Примерный календарный план воспитательной работы	29
Раздел 6. Примерные условия реализации образовательной программы	29
6.1. Требования к материально-техническому обеспечению образовательной программы	29
6.2. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы	35
6.3. Требования к учебно-методическому обеспечению образовательной программы	36
6.4. Требования к организации воспитания обучающихся	37
Раздел 7. Формирование оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации	37
Раздел 8. Разработчики примерной основной образовательной программы	38
ПРИЛОЖЕНИЯ:	
Программы профессиональных модулей	
Приложение № 1 Примерная рабочая программа профессионального модуля «ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем	39
Приложение № 2 Примерная рабочая программа профессионального модуля «ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем»	62
Приложение № 3 Примерная рабочая программа профессионального модуля «ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем»	81
Приложение № 4 Примерная рабочая программа профессионального модуля «ПМ.04 Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки»	100
Программы учебных дисциплин	
Приложение № 5 Примерная рабочая программа учебной дисциплины «СГ.05 Основы финансовой грамотности»	118
Приложение № 6 Примерная рабочая программа учебной дисциплины «ОП.01 Математические методы решения типовых прикладных задач»	127
Приложение № 7 Примерная рабочая программа учебной дисциплины «ОП.02 Информатика и вычислительная техника»	136
Приложение № 8 Примерная рабочая программа учебной дисциплины «ОП.03 Основы электротехники»	147
Приложение № 9 Примерная рабочая программа учебной дисциплины «ОП.04 Электронная техника»	159
Приложение № 10 Примерная рабочая программа учебной дисциплины «ОП.05 Основы метрологии и электрорадиоизмерений»	172
Приложение № 11 Примерная рабочая программа учебной дисциплины «ОП.06 Информационные технологии в профессиональной деятельности»	183

(Примерные рабочие программы учебных дисциплин СГ.01 История, СГ.02 Иностранный язык в профессиональной деятельности, СГ.03 Безопасность жизнедеятельности, СГ.04 Физическая культура утверждены распорядительным актом Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики)

Приложение № 12 Примерная рабочая программа воспитания	192
Приложение № 13 Примерный календарный план воспитательной работы	199
Приложение № 14 Примерные оценочные средства для итоговой государственной аттестации по специальности	209

Раздел 1. Общие положения

Настоящая примерная основная профессиональная образовательная программа (далее - ПОПОП) по специальности среднего профессионального образования разработана на основе государственного образовательного стандарта по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, утвержденного Приказом Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 9 апреля 2013 года № 456 «О введении в действие государственных образовательных стандартов профессионального образования» (далее ГОС СПО).

ПОПОП определяет рекомендованный объем и содержание среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, планируемые результаты освоения образовательной программы, примерные условия реализации образовательной программы.

ПОПОП разработана для реализации образовательной программы на базе среднего (полного) общего образования.

Основная профессиональная образовательная программа, реализуемая на базе основного общего образования, разрабатывается организацией профессионального образования на основе Приказа Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 10 февраля 2021 года № 73 «Об утверждении Положения о порядке реализации среднего (полного) общего образования в организациях профессионального образования Приднестровской Молдавской Республики, реализующих основные профессиональные образовательные программы начального и среднего профессионального образования» и ГОС СПО с учетом получаемой специальности и настоящей ПОПОП.

Нормативные основания для разработки ПОПОП:

а) Закон Приднестровской Молдавской Республики от 27 июня 2003 года № 294-3-III «Об образовании» (САЗ 03-26);

б) Закон Приднестровской Молдавской Республики от 29 июля 2008 года № 512-3-IV «О развитии начального и среднего профессионального образования» (САЗ 08-30);

в) Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 29 декабря 2022 года № 1175 «Об утверждении перечней профессий начального, среднего, высшего и послевузовского профессионального образования и установлении соответствия отдельных профессий начального профессионального образования и специальностей среднего профессионального образования, указанных в этих перечнях, профессиям и специальностям, перечни которых утверждены Приказом Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 19 декабря 2017 года № 1413 «О профессиях, специальностях, направлениях подготовки начального, среднего, высшего и послевузовского профессионального образования» (САЗ 18-4);

г) Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 9 апреля 2013 года № 456 «О введении в действие государственных образовательных стандартов профессионального образования» (регистрационный № 6509 от 24 июля 2013 года) (САЗ 13-29);

д) Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 10 мая 2017 года № 567 «Об утверждении Положения об организации и проведении итоговой государственной аттестации по основным профессиональным образовательным программам начального и среднего профессионального образования Приднестровской Молдавской Республики» (регистрационный № 7902 от 18 июля 2017 года) (САЗ 17-30);

е) Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 24 февраля 2015 года № 150 «Об утверждении Положения о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих программы начального и

среднего профессионального образования в организациях профессионального образования Приднестровской Молдавской Республики» (регистрационный № 7108 от 15 мая 2015 года (САЗ 15-20);

ж) Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 8 февраля 2016 года № 111 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы начального профессионального образования и среднего профессионального образования» (регистрационный № 7451 от 31 мая 2016 года) (САЗ 16-22);

з) Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 8 октября 2019 года № 857 «Об утверждении Методических рекомендаций по разработке примерных основных профессиональных образовательных программ по профессиям начального профессионального образования и специальностям среднего профессионального образования»;

и) Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 02 ноября 2019 года № 973 «Об утверждении Положения о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по основным профессиональным образовательным программам начального и среднего профессионального образования» (регистрационный № 9187 от 28 ноября 2019 года) (САЗ 19-46).

1.3. Перечень сокращений, используемых в тексте ПОПОП:

ГОС - государственный образовательный стандарт;

СПО - среднее профессиональное образование;

ПОПОП - примерная основная профессиональная образовательная программа;

МДК - междисциплинарный курс;

ПМ - профессиональный модуль;

ОК - общие компетенции;

ПК - профессиональные компетенции;

ЛР – личностные результаты;

СГ – социально-гуманитарный цикл;

ОП – общепрофессиональный цикл;

ДЭ – демонстрационный экзамен;

ИГА – итоговая государственная аттестация.

Раздел 2. Общая характеристика образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: техник.

Форма обучения: очная.

Объем образовательной программы, реализуемой на базе среднего (полного) образования: 2952 академических часа.

Срок получения образования по основной профессиональной образовательной программе, реализуемой на базе среднего (полного) образования: 1 год 10 месяцев.

Раздел 3. Характеристика профессиональной деятельности выпускника

3.1. Область профессиональной деятельности выпускников: Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, Сквозные виды деятельности в промышленности.

3.2. Соответствие видов деятельности профессиональным модулям и присваиваемой квалификации:

Наименование видов деятельности	Наименование профессиональных модулей
1	2
Виды деятельности	
Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией.	ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем.
Выполнение проектирования электронных устройств и систем.	ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем.
Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа.	ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем.
Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки.	ПМ.04 Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки.

Раздел 4. Планируемые результаты освоения образовательной программы

4.1. Общие компетенции

Код компетенции	Формулировка компетенции	Знания, умения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; – анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; – определять этапы решения задачи; – выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; – составлять план действия; определять необходимые ресурсы; – владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; – реализовывать составленный план; – оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника). <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;

		<ul style="list-style-type: none"> – основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; – алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; – методы работы в профессиональной и смежных сферах; – структуру плана для решения задач; – порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять задачи для поиска информации; – определять необходимые источники информации; – планировать процесс поиска; – структурировать получаемую информацию; – выделять наиболее значимое в перечне информации; – оценивать практическую значимость результатов поиска; – оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; – использовать современное программное обеспечение; – использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; – приемы структурирования информации; – формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; – порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; – применять современную научную профессиональную терминологию; – определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; – выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; – презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; – оформлять бизнес-план; – рассчитывать размеры выплат по процентным ставкам кредитования; – определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности; презентовать бизнес-идею;

	жизненных ситуациях	<p>– определять источники финансирования.</p> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – содержание актуальной нормативно-правовой документации; – современная научная и профессиональная терминология; – возможные траектории профессионального развития и самообразования; – основы предпринимательской деятельности; – основы финансовой грамотности; – правила разработки бизнес-планов; – порядок выстраивания презентации; – кредитные банковские продукты.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – организовывать работу коллектива и команды; – взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; – основы проектной деятельности
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – особенности социального и культурного контекста; – правила оформления документов и построения устных сообщений.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации международных и межрелигиозных отношений, применять стандарты	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – описывать значимость своей специальности; – применять стандарты антикоррупционного поведения. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; – значимость профессиональной деятельности по специальности; – стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения.

	антикоррупционн о поведения	
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережени ю, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – соблюдать нормы экологической безопасности; – определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства; – организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий республики. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; – основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; – пути обеспечения ресурсосбережения; – принципы бережливого производства; – основные направления изменения климатических условий республики.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; – применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; – пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; – основы здорового образа жизни; – условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; – средства профилактики перенапряжения.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; – участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; – строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; – кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);

		<p>– писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</p> <p>Знания:</p> <p>– правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</p> <p>– основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</p> <p>– лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</p> <p>– особенности произношения;</p> <p>– правила чтения текстов профессиональной направленности.</p>
--	--	--

4.2. Профессиональные компетенции

Виды деятельности	Код и наименование компетенции	Показатели освоения компетенции
<p>Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией</p>	<p>ПК 1.1 Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 вычислительную 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. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования ЕСКД, ЕСТД, необходимых отраслевых и международных стандартов;

		<ul style="list-style-type: none"> - 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.
	<p>ПК 1.2 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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

		<p>плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
--	--	--

	<p>ПК 1.3 Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установки 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. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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;
--	---	--

		<p>- выполнять операции по отмывке печатной платы.</p> <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
<p>Выполнение проектирования электронных устройств и систем</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>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расчета, подбора элементов и проверки 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. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять радиотехнические расчеты параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем; - анализировать результаты расчетов параметров и электрических величин различных электрических и электронных схем;

		<ul style="list-style-type: none"> - проектировать аналоговые и цифровые электрические схемы малой и средней степени сложности; - применять программные средства компьютерного моделирования и системы автоматизированного проектирования для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы работы радиоэлектронных устройств; - основы схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем; - условные графические обозначения цифровых и аналоговых компонентов и устройств; - основные методы расчетов аналоговых и цифровых электрических схем малой и средней степени сложности; - программные средства компьютерного моделирования и системы автоматизированного проектирования для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем
	<p>ПК 2.2 Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применения требований нормативно-технической документации при разработке цифровых и аналоговых устройств; - выполнения компьютерного моделирования электронных схем малой и средней сложности; - проектирования печатных плат в системе автоматизированного проектирования; - подготовки конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать конструкцию печатной платы в соответствии с техническим заданием; - применять программные средства компьютерного проектирования и системы автоматизированного проектирования для разработки печатных плат; - подготавливать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных систем малой и средней степени сложности на основе печатных плат. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы построения различных вариантов электронных схем и устройств;

		<ul style="list-style-type: none"> - 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 системы автоматизированного проектирования для разработки печатных плат.
<p>Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа</p>	<p>ПК 3.1 Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; - использовать измерительное, тестовое и диагностическое оборудование для выполнения измерений, проведения диагностики параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение, виды, последовательность проведения диагностических 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.

	<p>ПК 3.2 Проводить стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем различного типа</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
	<p>ПК 3.3 Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа</p>	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 приемки после ремонта электронных устройств и систем различного типа;

		<p>- составления отчетной документации по результатам регулировки, проверки работоспособности, технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа.</p> <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
Программирование встраиваемых	ПК 4.1 Составлять алгоритмы и	<p>Практический опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формализации и алгоритмизации поставленных задач;

<p>систем с использованием интегрированных сред разработки</p>	<p>структуру программного кода для микропроцессорных систем</p>	<ul style="list-style-type: none"> - написания программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными; - оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями; - проверки и отладки программного кода
	<p>ПК 4.2</p>	<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовая функциональная схема микропроцессорной системы; - назначение и принцип действия составных блоков микропроцессорных систем; - режимы работы микропроцессорных систем; - способы организации связи микропроцессорных систем 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 <p>Практический опыт:</p>

	Проектировать и программировать встраиваемые системы интерфейсы оборудования с использованием языков программирования	<ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 сеть Интернет; - общее состояние производства и тенденции использования встраиваемых систем
--	---	---

4.3. Личностные результаты

В ходе реализации образовательной программы могут быть учтены личностные результаты¹.

Личностные результаты реализации программы воспитания	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Осознающий себя гражданином и защитником своей Родины.	ЛР 1
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий бережное отношение к национальным богатствам страны, языку,	ЛР 2
Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан Приднестровской Молдавской Республики.	ЛР3
Проявляющий и демонстрирующий противодействие возможным фактам проявления экстремизма.	ЛР 4
Демонстрирующий толерантность к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп.	ЛР 5
Осознающий приоритетную ценность личности человека. Уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР 6
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта. Предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.	ЛР 7
Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей. Демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.	ЛР 8
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий социальную значимость своей будущей профессии и проявляющий к ней устойчивый интерес.	ЛР 9
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа Приднестровской Молдавской Республики.	ЛР10
Проявляющий готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.	ЛР 11
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.	ЛР 12
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.	ЛР 13

¹ В соответствии с Примерной рабочей программой воспитания (приложение 12).

Раздел 5. Примерная структура образовательной программы

5.1. Примерный учебный план

Индекс	Наименование	Объем образовательной программы в академических часах					Самостоятельная работа	Рекомендуемый курс изучения
		Всего	Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем			Практики		
			Занятия по дисциплинам и МДК	Всего по УД/МДК	В том числе лабораторные и практические занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Обязательная часть образовательной программы		1908	1440	754	60	360		
СГ.00	Социально-гуманитарный цикл	408	408	312				
СГ.01	История	48	48					1
СГ.02	Иностранный язык в профессиональной деятельности	134	134	134				1-2
СГ.03	Безопасность жизнедеятельности	68	68	50				1
СГ.04	Физическая культура	112	112	112				1-2
СГ.05	Основы финансовой грамотности	46	46	16				1
ОП.00	Общепрофессиональный цикл	348	348	202				
ОП.01	Математические методы решения типовых прикладных задач	36	36	32				1
ОП.02	Информатика и вычислительная техника	66	66	50				1
ОП.03	Основы электротехники	72	72	30				1
ОП.04	Электронная техника	72	72	30				1
ОП.05	Основы метрологии и электрорадиоизмерений	36	36	20				1
ОП.06	Информационные технологии в профессиональной деятельности	66	66	40				1
П.00	Профессиональный цикл	1152	684	240	60	360		

ПМ.01	Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных	228	156	40	30	72		2
МДК.01.01	Технологии и оборудование производства изделий электронной техники	72	72	20				2
МДК.01.02	Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем	84	84	20	30			2
УП. 01	Учебная практика	36				36		2
ПП. 01	Производственная практика	36				36		2
ПМ.02	Выполнение проектирования электронных устройств и	260	188	80	30	72		1
МДК. 02.01	Проектирование и анализ электрических схем	88	88	40				1
МДК. 02.02	Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат	100	100	40	30			1
УП. 02	Учебная практика	36				36		1
ПП. 02	Производственная практика	36				36		1
ПМ.03	Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и	230	158	60		72		2
МДК. 03.01	Диагностика и испытания изделий электронной техники	86	86	30				2
МДК. 03.02	Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и	72	72	30				2
УП. 03	Учебная практика	36				36		2
ПП. 03	Производственная практика	36				36		2
ПМ.04	Программирование встраиваемых систем с	254	182	60		72		2
МДК.04.01	Микроконтроллеры и встраиваемые системы	86	86	30				2

МДК.04.02	Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем	96	96	30				2
УП.04	Учебная практика	36				36		2
ПП.04	Производственная практика	36				36		2
Промежуточная аттестация		108						
ПДП.00	Преддипломная практика (производственная)	72				72		2
Вариативная часть образовательной		828						
ИГА.00	Итоговая государственная аттестация, включая демонстрационный экзамен	216						2
Итого:		2952	1440	754	60	360		

5.2. Примерный календарный учебный график

Индекс	Наименование циклов, дисциплин, профессиональных модулей, МДК, практик	Распределение учебной нагрузки по курсам и семестрам (час в семестр)			
		I курс		II курс	
		1 семестр 13 нед.	2 семестр 20 нед.	3 семестр 12 нед.	4 семестр 11 нед.
СГ.00	Социально-гуманитарный цикл	146	148	56	58
СГ.01	История	48			
СГ.02	Иностранный язык в профессиональной деятельности	26	40	32	36
СГ.03	Безопасность жизнедеятельности		68		
СГ.04	Физическая культура	26	40	24	22
СГ.05	Основы финансовой грамотности	46			
ОП.00	Общепрофессиональный цикл	168	180		
ОП.01	Математические методы решения типовых прикладных задач	36			
ОП.02	Информатика и вычислительная техника	66			
ОП.03	Основы электротехники		72		
ОП.04	Электронная техника		72		
ОП.05	Основы метрологии и электрорадиоизмерений		36		
ОП.06	Информационные технологии в профессиональной деятельности	66			
П.00	Профессиональный цикл	36	460	934	478
ПМ.01	Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем			228	
МДК.01.01	Технологии и оборудование производства изделий электронной техники			72	
МДК.01.02	Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем			84	

УП. 01	Учебная практика			36	
ПП. 01	Производственная практика			36	
ПМ.02	Выполнение проектирования электронных устройств и систем		212		
МДК.02.01	Проектирование и анализ электрических схем		64		
МДК.02.02	Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат		76		
УП. 02	Учебная практика		36		
ПП. 02	Производственная практика		36		
ПМ.03	Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки				230
МДК.	Микроконтроллеры и встраиваемые системы				86
МДК.	Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем				72
УП. 03	Учебная практика				36
ПП. 03	Производственная практика				36
ПМ.04	Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки				230
МДК.04.01	Микроконтроллеры и встраиваемые системы				86
МДК.04.02	Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем				72
УП.04	Учебная практика				36
ПП.04	Производственная практика				36
Промежуточная аттестация		36	36	18	18
ПДП.00	Преддипломная практика (производственная)				72
ИГА.00	Итоговая государственная аттестация				216
Всего		36	460	934	694

5.3. Примерная рабочая программа воспитания

5.3.1. Цели и задачи воспитания, обучающихся при освоении ими образовательной программы:

Цель рабочей программы воспитания - личностное развитие обучающихся и их социализация, проявляющиеся в развитии их позитивных отношений к общественным ценностям, приобретении опыта поведения и применения сформированных общих компетенций квалифицированных рабочих и специалистов на практике.

Задачи:

а) формирование единого воспитательного пространства, создающего равные условия для развития обучающихся организации профессионального образования;

б) организация всех видов деятельности, вовлекающей обучающихся в общественно-ценностные социализирующие отношения;

в) формирование у обучающихся организации профессионального образования общих ценностей, моральных и нравственных ориентиров, необходимых для устойчивого развития государства;

г) усиление воспитательного воздействия благодаря непрерывности процесса воспитания.

5.3.2. Примерная рабочая программа воспитания представлена в Приложении 12.

5.4. Примерный календарный план воспитательной работы

Примерный календарный план воспитательной работы представлен в Приложении 13.

Раздел 6. Примерные условия реализации образовательной программы

6.1. Требования к материально-техническому обеспечению образовательной программы

6.1.1. Специальные помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной и воспитательной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Перечень специальных помещений

Кабинеты:

- истории и социально-экономических дисциплин;
- иностранного языка;
- безопасности жизнедеятельности и охраны труда;
- математических дисциплин;
- информатики;
- метрологии, стандартизации и сертификации;
- технических средств обучения.

Лаборатории:

- электротехники;
- электронной техники;
- технологических процессов производства электроники;
- систем автоматизированного проектирования;
- технического обслуживания и ремонта радиоэлектронной техники;
- микропроцессорной техники и встраиваемых устройств.

Мастерские:

- электрорадиомонтажа.

Залы:

– библиотека, читальный зал с выходом в Интернет;

– актовый зал.

Спортивный комплекс²**Спортивный зал, оснащенный:**

- *оборудованными раздевалками;*

- *спортивным оборудованием:*

1) стенка гимнастическая;

2) перекладина навесная универсальная для стенки гимнастической;

3) гимнастические скамейки;

4) гимнастические снаряды (перекладина, брусья, бревно.);

5) маты гимнастические;

6) канат для перетягивания;

7) беговая дорожка;

8) скакалки, палки гимнастические, мячи набивные, мячи для метания, гантели

(разные);

9) гири 16, 24, 32 кг;

10) секундомеры;

11) весы напольные, ростомер, динамометры, приборы для измерения давления и

др.;

12) кольца баскетбольные, щиты баскетбольные, рамы для выноса баскетбольного щита или стойки баскетбольные, защита для баскетбольного щита и стоек, сетки баскетбольные, мячи баскетбольные, стойки волейбольные, защита для волейбольных стоек, сетка волейбольная, антенны волейбольные с карманами, мячи волейбольные;

13) оборудование и инвентарь открытого стадиона широкого профиля: ракетки для бадминтона, стартовые флажки или стартовый пистолет, флажки красные и белые, палочки эстафетные, нагрудные номера, тумбы «Старт–Финиш», «Поворот», рулетка металлическая, мерный шнур, секундомеры;

6.1.2. Материально-техническое оснащение кабинетов, лабораторий, мастерских и баз практики по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Организация профессионального образования, реализующая программу по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, должна располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам в разрезе выбранных траекторий. Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

6.1.2.1. Оснащение кабинетов**Кабинет истории и социально-экономических дисциплин:**

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером (или моноблоком) с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;

- рабочие места по количеству обучающихся;

² Организация профессионального образования для реализации учебной дисциплины «Физическая культура» должна располагать спортивной инфраструктурой, обеспечивающей проведение всех видов практических занятий, предусмотренных учебным планом.

- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель);
- комплект учебно-методической документации;
- коллекция цифровых образовательных ресурсов: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, макеты, раздаточный материал.

Кабинет иностранного языка:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером (или моноблоком) с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения, веб-камера, мультимедийное оборудование (колонки, микрофон);
- рабочие места с персональными компьютерами (или моноблоками) по количеству обучающихся с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения, стереогарнитура;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель);
- комплект учебно-методической документации;
- коллекция цифровых образовательных ресурсов: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, макеты, раздаточный материал.

Кабинет «Безопасности жизнедеятельности и охраны труда»

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель);
- комплект учебно-методической документации;
- коллекция цифровых образовательных ресурсов: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации;
- учебные и демонстрационные материалы по ОБЖ;
- стенды, плакаты, пособия для кабинета ОБЖ;
- комплекты индивидуальных средств защиты;
- контрольно-измерительные приборы и приборы безопасности;
- огнетушители порошковые (учебные);
- огнетушители пенные (учебные);
- огнетушители углекислотные (учебные);
- устройство отработки прицеливания;
- учебные автоматы;
- винтовки пневматические;
- медицинская аптечка (бинты марлевые, бинты эластичные, жгуты кровоостанавливающие резиновые, индивидуальные перевязочные пакеты, косынки перевязочные, ножницы для перевязочного материала прямые, шприц-тюбики одноразового пользования (без наполнителя), шинный материал (металлические, Дитерихса).

Кабинет математических дисциплин:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель);
- комплект учебно-методической документации;
- коллекция цифровых образовательных ресурсов: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, макеты, раздаточный материал.

Кабинет информатики:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером (или моноблоком) с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения, принтер;
- рабочие места с персональными компьютерами (или моноблоками) по количеству обучающихся с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель);
- комплект учебно-методической документации;
- коллекция цифровых образовательных ресурсов: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, макеты, раздаточный материал.

Кабинет метрологии, стандартизации и сертификации:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- рабочие места с персональными компьютерами (или моноблоками) по количеству обучающихся с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель);
- комплект учебно-методической документации;
- коллекция цифровых образовательных ресурсов: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты и материалы, инструменты, макеты, раздаточный материал.

Кабинет технических средств обучения:

- не менее 10 (десяти) рабочих мест, оборудованных персональным компьютером (или моноблоком) с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения.
- принтер;
- локальная сеть с выходом в Интернет.

6.1.2.2. Оснащение помещений, задействованных при организации самостоятельной и воспитательной работы.

Помещения для организации самостоятельной и воспитательной работы должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации (при наличии).

6.1.2.3. Оснащение лабораторий

Лаборатория электротехники:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- рабочие места по количеству обучающихся с персональными компьютерами (моноблоками) или ноутбуки с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном);
- аппаратные и/или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, измерители RLC или комбинированные устройства);
- лабораторные стенды или комбинированные устройства с наборами компонентов для изучения: электрической цепи и её элементов (источники, потребители, соединительные провода), электрических цепей с конденсаторами, переходных процессов в цепях постоянного и переменного тока, законов коммутации, резонансных явлений, однофазной и трехфазной систем электроснабжения, трансформаторов;
- специализированное программное обеспечение для расчета, моделирования и проектирования электрических схем.

Лаборатория электронной техники:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- рабочие места по количеству обучающихся с персональными компьютерами (моноблоками) или ноутбуки с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном);
- аппаратные и/или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, анализаторы сигналов или комбинированные устройства);
- наборы электронных компонентов аналоговой и цифровой схемотехники;
- лабораторные стенды или платформы для изучения различных аналоговых и цифровых схем.

Лаборатория технологических процессов производства электроники:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном);
- рабочие места по количеству обучающихся с персональными компьютерами (моноблоками) или ноутбуки с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- оборудование для нанесения паяльной пасты (ручной или полуавтоматический принтер для трафаретной печати);

- оборудование для установки SMD-компонентов (ручное или автоматическое);
- оборудование для оплавления припоя (ИК или конвекционная печь);
- оборудование для оптического контроля качества печатных плат (цифровой стереомикроскоп и/или оборудование автоматического оптического контроля);
- установка для отмывки печатных плат (УЗ ванна).

Лаборатория систем автоматизированного проектирования:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном);
- рабочие места по количеству обучающихся с персональными компьютерами (моноблоками) или ноутбуки с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- оборудование для прототипирования печатных плат (фрезерный или лазерный гравер).

Лаборатория технического обслуживания и ремонта радиоэлектронной техники:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном);
- рабочие места по количеству обучающихся с персональными компьютерами (моноблоками) или ноутбуки с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- аппаратные и/или программно-аппаратные контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, частотомеры, измерители RLC или комбинированные устройства, сигнатурные анализаторы, логические анализаторы);
- специализированное программное обеспечение для осуществления анализа полученных данных измерений.

Лаборатория микропроцессорной техники и встраиваемых устройств:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном);
- рабочие места по количеству обучающихся с персональными компьютерами (моноблоками) или ноутбуки с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- программно-методические комплексы или лабораторные стенды для изучения встраиваемых систем на базе микроконтроллера (по выбору ОО) с наборами периферийных модулей.

6.1.2.4. Оснащение мастерских

Мастерская электрорадиомонтажа:

- рабочие места - антистатические столы радиомонтажника (одно- или двухтумбовый стол; винтовой антистатический стул; светильник; урна для отходов и мусора; панель для включения контрольно-измерительных приборов с клеммой для заземления);

- система общей приточно-вытяжной вентиляции с подводом газоприемника на каждое рабочее место или система местной вытяжной вентиляции на каждое рабочее место;

- контрольно-измерительные приборы (мультиметры, генераторы, осциллографы, регулируемые источники питания, измерители RLC, анализаторы сигналов или комбинированные устройства);

- паяльные станции с феном с набором различных жал и насадок;

- оборудование для отмывки печатных плат (ультразвуковая ванна);

- комплект монтажных и демонтажных инструментов и приспособлений;

- микроскопы или лупы на струбцине с увеличением от 5 крат;

- средства индивидуальной и антистатической защиты (антистатический халат, браслет заземления, защитные очки, фильтрующее средство индивидуальной защиты органов дыхания, защитные перчатки);

- набор расходных материалов на каждое рабочее место (выводные и поверхностно монтируемые компоненты, различные виды припоя, флюсы, паяльная паста, отмывочная жидкость, соединительные провода и пр.).

6.1.2.5. Оснащение баз практик

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей.

Производственная практика реализуется в организациях приборостроительного профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области: Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, Сквозные виды деятельности в промышленности.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренными программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

6.1.3. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

6.2. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы

6.2.1. Квалификация педагогических работников образовательной организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности:

Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, Сквозные виды деятельности в промышленности, не реже одного раза в три года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее трех лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности:

Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования, Сквозные виды деятельности в промышленности, в общем числе педагогических работников, реализующих программы профессиональных модулей образовательной программы, должна быть не менее 25 процентов.

6.3. Требования к учебно-методическому обеспечению образовательной программы

6.3.1. Библиотечный фонд образовательной организации должен быть укомплектован печатными изданиями и (или) электронными изданиями по каждой дисциплине (модулю) из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей) в качестве основной литературы, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

В случае наличия электронной информационно-образовательной среды допускается замена печатного библиотечного фонда предоставлением права одновременного доступа не менее 25 процентов, обучающихся к цифровой (электронной) библиотеке.

Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий,

к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

Образовательная программа должна обеспечиваться учебно-методической документацией по всем учебным дисциплинам (модулям).

6.3.2. Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены печатными и (или) электронными учебными изданиями, адаптированными при необходимости для обучения указанных обучающихся.

6.3.3. Перечень необходимого программного обеспечения

№ п/п	Наименование лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	Код и наименование учебной дисциплины (модуля)	Количество
1	Операционная система для персонального компьютера рабочего места (Microsoft Windows или аналог)	СГ.01, СГ.02, СГ.03, СГ.05, ОП.01, ОП.02, ОП.03, ОП.04, ОП.05, ОП.06, ПМ.01, ПМ.02, ПМ.03, ПМ.04	
2	Программное обеспечение для просмотра и редактирования офисных документов (Microsoft Office или аналог)	СГ.01, СГ.02, СГ.03, СГ.05, ОП.01, ОП.02, ОП.03, ОП.04, ОП.05, ОП.06, ПМ.01, ПМ.02, ПМ.03, ПМ.04	

3	Система компьютерной математики (MathCAD или аналог)	ОП.06, ПМ. 02.	
4	Программное обеспечение для просмотра файлов в формате PDF (Adobe Acrobat Reader или аналог)	СГ.01, СГ.02, СГ.03, СГ.05, ОП.01, ОП.02, ОП.03, ОП.04, ОП.05, ОП.06, ПМ.01, ПМ.02, ПМ.03, ПМ.04	
5	Пакет для моделирования электронных схем на основе SPICE моделей (NI Multisim или аналог)	ОП.03, ОП.04, ОП.05, ПМ.02	
6	Системы автоматизированного проектирования электрических схем и печатных плат (Altium Designer или аналог)	ПМ.01, ПМ.02	
7	Интегрированная среда разработки для создания и компиляции проектов встраиваемых систем (STM32 CubeIDE или аналог в зависимости от выбранного микроконтроллера)	ПМ.04	

6.4. Требования к организации воспитания обучающихся

6.4.1. Воспитание обучающихся при освоении ими основной образовательной программы осуществляется на основе включаемых в настоящую образовательную программу примерной рабочей программы воспитания (Приложение 12) и примерного календарного плана воспитательной работы (Приложение 13).

6.4.2. Рабочую программу воспитания и календарный план воспитательной работы образовательная организация разрабатывает и утверждает самостоятельно с учетом примерной рабочей программы воспитания и примерного календарного плана воспитательной работы.

6.4.3. В разработке рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы имеют право принимать участие советы обучающихся, советы родителей, представители работодателей и (или) их объединений (при их наличии).

Раздел 7. Формирование оценочных средств для проведения итоговой государственной аттестации

7.1. Итоговая государственная аттестация (далее – ИГА) является обязательной для образовательных организаций СПО. Она проводится по завершении всего курса обучения по направлению подготовки. В ходе ИГА оценивается степень соответствия сформированных компетенций выпускников требованиям ГОС СПО.

7.2. Выпускники, освоившие программы подготовки квалифицированных рабочих, служащих, выполняют выпускную квалификационную работу в виде демонстрационного экзамена.

Итоговая государственная аттестация завершается присвоением квалификации квалифицированного рабочего, служащего: техник.

Выпускники, освоившие образовательную программу, выполняют выпускную квалификационную работу (дипломный проект) и сдают демонстрационный экзамен. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы организация профессионального образования определяет самостоятельно с учетом ПОПОП.

Итоговая государственная аттестация завершается присвоением квалификации специалиста среднего звена: техник.

7.3. Для итоговой государственной аттестации организацией профессионального образования разрабатывается программа итоговой государственной аттестации и фонды оценочных средств.

7.4. Примерные оценочные средства для проведения ИГА включают типовые задания для демонстрационного экзамена, примеры тем дипломных работ, описание процедур и условий проведения итоговой государственной аттестации, критерии оценки.

Примерные оценочные средства для проведения ИГА приведены в Приложении 14.

Раздел 8. Разработчики примерной основной образовательной программы

Гончарук Л.И., заместитель директора по учебной работе ГОУ СПО «Тираспольский техникум информатики и права»

Шандригоз Н.Н., заведующий практикой ГОУ СПО «Тираспольский техникум информатики и права»

Белоус Е.Г., заведующий отделением информационных технологий ГОУ СПО «Тираспольский техникум информатики и права»

Ковба Е.А., преподаватель информационных дисциплин ГОУ СПО «Тираспольский техникум информатики и права»

Романенко Н.Б., преподаватель экономических дисциплин ГОУ СПО «Тираспольский техникум информатики и права»

Приложение 1
к ПОПОП по специальности
11.02.17 Разработка электронных
устройств и систем

ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.01 ВЫПОЛНЕНИЕ СБОРКИ, МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА
ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ»

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем»**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией.
ПК 1.1	Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.
ПК 1.2	Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.
ПК 1.3	Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных блоков, устройств и систем различного типа.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> - выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами; - подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе; - использования персональной вычислительной техники для работы с конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении; - осуществления входного контроля электрорадиоэлементов: визуальная проверка внешнего вида (целостность корпуса, выводов) и условного обозначения номиналов на соответствие их принципиальной схеме устройства; - сборки несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок элементов, выполненных на основе устройств первого уровня, деталей и узлов; - пайки элементов электронных устройств с высокой плотностью компоновки, выполненных на основе изделий нулевого уровня; - монтажа проводов, кабелей и жгутов в электронных устройствах конструктивной сложности второго уровня; - герметизации электронных устройств на основе несущих конструкций второго уровня с низкой и высокой плотностью компоновок устройств первого уровня, деталей и узлов; - контроля качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов, выполненных на основе изделий нулевого уровня; - подготовки паяльной пасты/клея и установки приспособлений на автоматизированное оборудование нанесения паяльной пасты/клея на платы; - нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату; - контроля нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату; - подготовки и загрузки плат в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; - проверки компонентов в групповой упаковке для загрузки в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; - заправки лент установки групповой упаковки с компонентами в питатели или приспособления для забора компонентов и установка питателей в автоматическое оборудование монтажа электронных компонентов; - первичной настройки систем технического зрения автоматического оборудования монтажа электронных компонентов; - проверки качества установки компонентов перед процессом оплавления припоя; - выбора режимов оплавления исходя из требований технологического процесса сборки электронных модулей и сборок; - проверки пайки компонентов после процесса оплавления
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - использовать техническую документацию при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем; - выполнять приемку и проверку компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем;

	<ul style="list-style-type: none"> - выбирать и готовить оборудование, инструменты и приспособления, применяемые при монтаже и сборке электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; - использовать различные технологии монтажа компонентов на печатные платы; - осуществлять сборку электронных систем, устройств и блоков в соответствии с технологической документацией; - осуществлять контроль качества сборки, монтажа и демонтажа электронных систем, с применением измерительных приборов и устройств; - использовать приспособления и оборудование для герметизации компаундом; - подготавливать компаунд к заливке элементов несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки; - соблюдать правила техники безопасности при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем; - выбирать и настраивать технологическое оснащение и оборудование к выполнению задания; - осуществлять наладку основных видов автоматического и автоматизированного технологического оборудования для сборки и монтажа; - выполнять операции по нанесению паяльной пасты/клея на печатную плату; - выполнять проверку качества нанесения паяльной пасты/клея на печатную плату; - выполнять операции по установке на печатную плату компонентов на автоматическом оборудовании; - выполнять проверку качества и правильности установки компонентов; - выполнять операцию по оплавлению паяльной пасты; - выполнять операции по отмывке печатной платы
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - 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;

	<ul style="list-style-type: none"> - терминология и правила чтения конструкторской и технологической документации; - требования к организации рабочего места в соответствии с необходимыми отраслевыми стандартами; - последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого и второго уровней; - виды дефектов при сборке несущих конструкций первого и второго уровней; - основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам на основе несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки изделий нулевого уровня; - последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня; - защитные материалы и способы их нанесения на элементы электронных устройств на основе несущих конструкций первого уровня; - правила и нормы охраны труда, охраны окружающей среды и пожарной безопасности; - устройство и принцип работы автоматической линии пайки электрорадиоэлементов на печатных платах; - классификация основных дефектов, возникающих при нанесении паяльной пасты/клея, установке компонентов и оплавления паяльной пасты; - требования технологического процесса по подготовке к пайке электрорадиоэлементов; - нормативные требования по проведению сборки и монтажа на автоматических линиях; - основные методы и способы, применяемые для организации автоматического монтажа, их достоинства и недостатки; - основные операции автоматического монтажа; - назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования; - особенности безопасных приемов работы на рабочем месте по видам деятельности; - ресурсо- и энергосберегающие технологии в производстве радиоэлектронной техники
--	--

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 228

Из них, на освоение МДК – 156 часов

на практики, в том числе учебную – 36

и производственную – 36

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час	Объем профессионального модуля, акад. час.					Самостоятельная работа
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная	
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 1.1, ОК 01 – ОК 09	Раздел 1 Выполнение технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа электронных приборов и устройств	72	72	20				
ПК 1.2 – ПК 1.3 ОК 01 – ОК 09	Раздел 2 Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем	84	84	20	30			
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ОК 01-ОК 09.	Учебная практика	36				36		
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ОК 01-ОК 09.	Производственная практика (по профилю специальности), часов	36					36	
	Всего:	228	156	40	30	36	36	X

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовой проект	Объем в часах
1	2	3
Раздел 1.1 Производство изделий электронной техники		72
МДК. 01.01 Технологии и оборудование производства изделий электронной техники		72
Тема 1.1 Нормативно-техническая документация производства изделий электронной техники	Содержание 1. Цели и задачи профессионального модуля. 1. Структура профессионального модуля. Последовательность освоения профессиональных компетенций по модулю. Требования к уровню знаний и умений 2. Понятие о производственном и технологическом процессах. 3. Операции и переходы в технологических процессах 5. Виды и этапы производств элементов электронных управляющих систем 6. Нормативные требования и технические условия по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем 7. Требования ЕСКД и ЕСТД, а также международных стандартов IPC и ISO к проведению технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных управляющих систем 8. Техника безопасности и охраны труда при выполнении работ сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных управляющих систем 9. Охрана окружающей среды и требования пожарной безопасности В том числе практических занятий и лабораторных работ	18
Тема 1.2 Технологии, оборудование и материалы производства изделий электронной техники	Содержание 1. Устройство, принцип действия контрольно-измерительных приборов и оборудования для контроля качества пайки электронных компонентов и элементов 2. Правила работы с контрольно-измерительными приборами и оборудованием 3. Типы и типоразмеры корпусов электрорадиоэлементов 4. Назначение и характеристики материалов, применяемых для пайки и установки компонентов	54

5. Инструменты, приспособления, оборудование и приборы для пайки и правила работы с ними	
6. Основы процесса пайки электрорадиоэлементов	
7. Технологические приемы сборки, монтажа элементов электронных управляющих систем	
8. Технологические приемы демонтажа элементов электронных управляющих систем	
9. Технология печатного монтажа. Основные сведения о печатном монтаже. Достоинства и недостатки печатного монтажа	
10. Конструкторско-технологическая классификация печатных плат. Конструктивно-технологические характеристики плат печатного монтажа (ППМ)	
11. Основные технологические процессы изготовления печатных плат	
12. Требования к печатным платам.	
13. Материалы, применяемые при изготовлении и обработке печатных плат.	
14. Металлизация отверстий. Покрытия под пайку	
15. Технологический процесс поверхностного монтажа и его основные группы. Методика разработки технологического процесса электромонтажа с поверхностно монтируемыми элементами	
16. Базовые элементы поверхностного монтажа. Поверхностно монтированные изделия (SMD - компоненты).	
17. Параметры и характеристики элементов поверхностного монтажа. Типы корпусов. Обозначение радиоэлементов	
В том числе практических занятий и лабораторных работ	20
1. Практическое занятие «Определение работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений, технических средств для проведения электромонтажных работ»	2
2. Практическое занятие «Определение работоспособности имеющихся инструментов, приспособлений, технических средств для проведения электромонтажных работ»	2
3. Практическое занятие «Проверка исправности защитных средств»	2
4. Практическое занятие «Проверка номиналов и параметров радиодеталей входной контроль радиодеталей»	2
5. Практическое занятие «Проверка номиналов и параметров радиодеталей входной контроль радиодеталей»	2
6. Практическое занятие «Определение параметров радиодеталей по маркировке»	2
7. Практическое занятие «Определение параметров радиодеталей по маркировке»	2

	8. Практическое занятие «Выбор радиодеталей по их основным параметрам по техническому заданию»	2
	9. Практическое занятие «Составление спецификации и перечня элементов»	2
	10. Практическое занятие «Составление спецификации и перечня элементов»	2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1		
Раздел 2 Выполнение технологических операций и процессов производства электронных устройств и систем		84
МДК. 01.02 Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем		84
Тема 2.1 Сборка, монтаж и демонтаж элементов электронных устройств и систем	Содержание	44
	1. Классификация электронных и электрических сборок в соответствии с их назначением в используемой электронной аппаратуре. Базовые элементы сборочных операций	24
	2. Понятие о сборочных единицах. Узлы и детали. Модули и submodule. Входной контроль узлов и деталей. Определение качества сборочных единиц	
	3. Основные этапы сборочных операций. Заключительные операции сборочных работ	
	4. Маршрутный технологический процесс сборки электронного изделия. Понятия о маршрутных картах операций сборки. Составление маршрутной карты сборочных операций. Составление технологической карты сборки	
	5. Требования к организации рабочего места	
	6. Последовательность выполнения сборки электронных устройств конструктивной сложности первого и второго уровней	
	7. Виды дефектов при сборке несущих конструкций первого и второго уровней	
	8. Электрические провода и кабели. Жгутовой монтаж и рекомендации по вязке жгутов. Маркировка проводов и кабелей	
	9. Основные технические требования, предъявляемые к герметизируемым электронным устройствам	
	10. Последовательность выполнения работ по герметизации компаундом элементов электронных устройств	
	11. Защитные материалы и способы их нанесения на элементы электронных устройств	
	12. Контроль качества сборки несущих конструкций первого уровня с низкой плотностью компоновки элементов	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	20
1. Практическое занятие «Подготовка текстолита, разводка печатной платы. Контроль качества»	2	
2. Практическое занятие «Подготовка текстолита, разводка печатной платы. Контроль качества»	2	

	3. Практическое занятие «Травление печатной платы, очистка, нанесение защитного слоя. Подготовка к монтажу радиокомпонентов»	2
	4. Практическое занятие «Травление печатной платы, очистка, нанесение защитного слоя. Подготовка к монтажу радиокомпонентов»	2
	5. Практическое занятие «Проведение операции контроля качества установки компонентов»	2
	6. Практическое занятие «Проведение операции контроля качества установки компонентов»	2
	7. Практическое занятие «Осуществление монтажа радиокомпонентов на печатную плату»	2
	8. Практическое занятие «Осуществление монтажа радиокомпонентов на печатную плату»	2
	9. Практическое занятие «Проверка качества монтажа, тестирование параметров и отладка платы»	2
	10. Практическое занятие «Проверка качества монтажа, тестирование параметров и отладка платы»	2
	Содержание	40
Тема 2.2 Применение автоматического и автоматизированного оборудования в процессах производства электронных устройств и систем	1. История развития автоматизации производства. Элементы автоматизации производства	20
	2. Понятие технологического процесса. Структура и организация технологических процессов	
	3. Основные методы и способы, применяемые для организации автоматического монтажа, их достоинства и недостатки. Основные операции автоматического монтажа	
	4. Нормативные требования по проведению сборки и монтажа на автоматических линиях	
	5. Требования технологического процесса по подготовке к пайке электрорадиоэлементов	
	6. Назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации автоматического и автоматизированного оборудования в процессах производства электронных устройств и систем	
	7. Оборудование и материалы для проведения процесса оплавления печатной платы	
	8. Классификация основных дефектов, возникающих при нанесении паяльной пасты/клея, установке компонентов и оплавления паяльной пасты	
	9. Оборудование и средства для проведения отмывки печатной платы	
	10. Типы и виды оборудования для осуществления контроля качества пайки электрорадиоэлементов	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2		
Курсовой проект		
Тематика курсовых проектов		

<p>Разработка технологического процесса изготовления платы сопряжения персонального компьютера с датчиком утечки по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка технологического процесса изготовления платы сопряжения персонального компьютера с датчиком уровня жидкости по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка технологического процесса изготовления платы сопряжения персонального компьютера с датчиком угла поворота по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка технологического процесса изготовления платы сопряжения персонального компьютера с датчиком приближения по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка технологического процесса изготовления платы сопряжения персонального компьютера с датчиком излучения по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка технологического процесса изготовления платы сопряжения персонального компьютера с датчиком содержания воды по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка технологического процесса изготовления платы сопряжения персонального компьютера с датчиком пламени по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка технологического процесса изготовления платы сопряжения персонального компьютера с химическим датчиком по заданным техническим условиям</p>	
<p>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор темы курсовой работы. Выдача заданий. Анализ технического задания 2. Подбор литературы по выбранной теме 3. Систематизация информации для теоретической части 4. Описание разрабатываемого устройства и характеристика его как объекта производства. 5. Анализ современного состояния конкретной области знания, выявление актуальных практических проблем 6. Обоснование актуальности темы, определение целей и задач, объектов и методов исследования 7. Технологическая подготовка производства. Разработка технологического процесса сборки устройства. 8. Оформление теоретической части курсовой работы 9. Постановка задачи для практической части курсовой работы 10. Выбор средств для решения поставленной задачи 11. Сбор информации по практической части. 12. Выбор и описание средств контроля качества производства. 13. Охрана труда и техника безопасности 14. Формулировка выводов, оценка полученных результатов 15. Защита курсовой работы 	30
<p>Учебная практика</p>	36

<p>Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Организация рабочего места для производства электромонтажных работ. 2. Применение инструментов и приспособлений для производства электромонтажных работ. 3. Чтение электрических схем различных электронных устройств. 5. Работа с измерительными приборами. 6. Ступенчатая разделка монтажных проводов; разделка экранов проводов; 7. Крепление пайкой поводка к кабельному наконечнику, к разъемам; 8. Изготовление междублочных жгутов; 9. Определение и контроль параметров ЭРЭ с помощью электроизмерительных приборов и по маркировке; 10. Комплектование ЭРЭ согласно перечню элементов и спецификации; 11. Установка, крепление и пайка ЭРЭ к контактам, лепесткам и на печатные платы; 12. Установка и крепление панелей, разъемов и соединителей на печатные платы; 13. Сверление отверстий на печатной плате; 14. Установка и пайка ИМС на печатные платы; 15. Выявление и устранение дефектов монтажа; 16. Демонтаж ЭРЭ и ИМС с печатных плат; 17. Установка и пайка чип-компонентов на печатные платы; 18. Контроль качества паяных соединений с помощью оптических систем 	
<p>Производственная практика</p> <p>Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Знакомство с рабочим местом. Подготовка рабочего места. 2. Анализ требований системы ЕСКД по проведению технологического процесса на сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных управляющих систем. 3. Работа с технической документацией, отраслевыми стандартами и справочной литературой 4. Выбор материалов и инструментов для технологических операций. 5. Подготовка компонентов к процессу пайки. 6. Выполнение операций навесного монтажа элементов электронных управляющих систем. 7. Выполнение операций поверхностного монтажа элементов электронных управляющих систем. 8. Выполнение операций демонтажа элементов электронных управляющих систем. 9. Проведение сборки деталей и узлов полупроводниковых приборов методом конденсаторной сварки, электросварки и холодной сварки с применением влагопоглотителей и без них, с применением оптических приборов. 10. Выполнение микромонтажа. 11. Приклеивание твердых схем токопроводящим клеем. 	36

<p>12. Выполнение сборки с применением завальцовки, запрессовки, пайки на станках-полуавтоматах и автоматах посадки с применением оптических приборов.</p> <p>13. Реализация различных способов герметизации и проверки на герметичность.</p> <p>14. Выполнение влагозащиты электрического монтажа заливкой компаундом, пресс-материалом.</p> <p>15. Изготовление жгута средней сложности.</p> <p>16. Изготовление шаблона для жгута. Раскладка проводов и сшивка жгута.</p> <p>17. Прозвонка и биркование жгута различными способами.</p> <p>18. Контроль качества сборки и монтажа, определение характера дефектов, устранение неисправностей, проверка работоспособности элементов;</p> <p>19. Комплектование изделий по монтажным, принципиальным схемам, спецификациям.</p> <p>20. Определение характера дефектов, устранение неисправностей, проверка работоспособности элементов; комплектование изделий по монтажным, принципиальным схемам, спецификациям и перечням элементов</p>	
Всего	228

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет метрологии, стандартизации и сертификации, оснащенный:

- оборудованием: рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения, принтер; комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель);

- рабочие места с персональными компьютерами (или моноблоками) по количеству обучающихся с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;

техническими средствами: локальная сеть с выходом в Интернет.

Лаборатории: электронной техники; технологических процессов производства электроники, оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

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

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. 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.

3.2.2. 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> (дата обращения: 15.12.2020). – 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.

3.2.3. Дополнительные источники

1. ИРС-А-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. 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.
 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:
 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>
- Элинформ. Информационный портал по технологиям производства электроники [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.elinform.ru>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 1.1 Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа</p>	<ul style="list-style-type: none"> - правильность выбора технологического процесса сборки, монтажа и демонтажа электронных систем в соответствии с технической документацией и отраслевыми стандартами; - правильность выбора и подготовки инструментов, приборов и оборудования для пайки к работе; - умение использовать персональную вычислительную технику для работы с конструкторской и технологической документацией в специализированном программном обеспечении; - правильное осуществление входного контроля электрорадиоэлементов (приемка и проверка компонентов, поступивших для монтажа и сборки электронных систем); - верное использование технической документации при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем; - соблюдение требований ЕСКД, ЕСТД, необходимых отраслевых и международных стандартов; - соблюдение нормативных требования по проведению технологических процессов сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем; - верный выбор технологических приемов 	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование; - устный и письменный опрос; - демонстрационный экзамен; - выполнения индивидуальных домашних заданий; - выполнение курсового проектирования; - экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ; - экспертное наблюдение выполнения практических работ; - оценка решения ситуационных задач; - оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике; - защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ.

	<p>сборки, монтажа и демонтажа различных видов электронных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование; - устный и письменный опрос; - демонстрационный экзамен; - выполнения индивидуальных домашних заданий; - выполнение курсового проектирования; - экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ; - экспертное наблюдение выполнения практических работ; - оценка решения ситуационных задач; - оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике; - защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ.
<p>ПК 1.3 Эксплуатировать автоматизированное оборудование для сборки и монтажа электронных</p>	<ul style="list-style-type: none"> - верное определение и понимание назначения, технических характеристик, конструктивных особенностей, принципов 	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование; - устный и письменный опрос; - демонстрационный экзамен;

блоков, устройств и систем различного типа	<p>работы и правил 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 	<ul style="list-style-type: none"> – выполнения индивидуальных домашних заданий; – выполнение курсового проектирования; – экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ; – экспертное наблюдение выполнения практических работ; – оценка решения ситуационных задач; – оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике; – защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ
ОК 1 Выбирать способы	- обоснованность постановки цели, выбора и применения	– интерпретация результатов наблюдений

решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; – экспертное наблюдение и оценка на лабораторно-практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам, защита курсового проекта; – демонстрационный экзамен
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы	
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста	-грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию,	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной	

<p>демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>и производственной практик</p>	
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>- эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения</p>	
<p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту</p>	
<p>ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке</p>	<p>- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке</p>	

Приложение 2
к ПОПОП по специальности
11.02.17 Разработка
электронных устройств и систем

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.02 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И
СИСТЕМ»**

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.02 Выполнение проектирования электронных устройств и систем»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Выполнение проектирования электронных устройств и систем» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 2	Выполнение проектирования электронных устройств и систем
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

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	- расчета, подбора элементов и проверка их производственного статуса;
-------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - 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 системе автоматизированного проектирования; - подготовки конструкторской и технологической документации для изготовления печатных плат
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - 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 системы автоматизированного проектирования 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 системы автоматизированного проектирования для разработки печатных плат; - подготавливать проектно-конструкторскую и технологическую документацию электронных систем малой и средней степени сложности на основе печатных плат
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные принципы работы радиоэлектронных устройств; - основы схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем; - условные графические обозначения цифровых и аналоговых компонентов и устройств; - основные методы расчетов аналоговых и цифровых электрических схем малой и средней степени сложности; - программные средства компьютерного моделирования и системы автоматизированного проектирования для проектирования и анализа разрабатываемых электрических схем; - условные графические обозначения цифровых и аналоговых компонентов и устройств - показатели безотказности и долговечности радиоэлектронной аппаратуры; - основные схемно-конструктивные факторы, определяющие надежность электронной управляющей системы;

	<ul style="list-style-type: none">- 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 системы автоматизированного проектирования для разработки печатных плат.
--	--

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 260

Из них, на освоение МДК – 188 часов

На практики, в том числе учебную – 36

и производственную – 36

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час	Объем профессионального модуля, акад. час.					Самостоятельная работа
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная	
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 2.1 ОК 01 – ОК 09	Раздел 1 Создание электрических схем	88	88	40				
ПК 2.2 ОК 01 – ОК 09	Раздел 2 Технология проектирования печатных плат	100	100	40	30			
ПК 2.1, ПК 2.2, ОК 01-ОК 09	Учебная практика	36				36		
ПК 2.1, ПК 2.2, ОК 01-ОК 09	Производственная практика (по профилю специальности), часов	36					36	
	Всего:	260	188	80	30	36	36	X

7. Базовые логические элементы и устройства. Основные понятия математической логики. Логические функции и их таблицы истинности	
8. Минимизация логических функций с помощью законов булевой алгебры и с помощью карт Карно	
9. Комбинационные цифровые устройства	
10. Цифровые устройства последовательностного типа	
11. Применение интегральных схем при разработке цифровых устройств и проверка их на работоспособность	
12. Принципы проведения анализа работоспособности электрических схем.	
13. Системы автоматизированного проектирования, моделирования, разработки и анализа аналоговых и цифровых электрических схем	
В том числе практических занятий и лабораторных работ	40
1. Практическое занятие «Среда системы автоматизированного проектирования электрических схем»	2
2. Практическое занятие «Среда системы автоматизированного проектирования электрических схем. Назначение меню и горячие клавиши»	2
3. Практическое занятие «Виртуальные инструменты и приборы среды проектирования»	2
4. Практическое занятие «Виртуальные инструменты и приборы среды проектирования»	2
5. Практическое занятие «Моделирование цепей постоянного тока.»	2
6. Практическое занятие «Подключение приборов и анализ цепей»	2
7. Практическое занятие «Моделирование цепей переменного тока»	2
8. Практическое занятие «Подключение приборов и анализ цепей»	2
9. Практическое занятие «Моделирование простейших аналоговых схемотехнических решений на базе операционных усилителей»	2
10. Практическое занятие «Моделирование простейших аналоговых схемотехнических решений на базе операционных усилителей»	2
11. Практическое занятие «Анализ аналоговых схемотехнических решений»	2
12. Практическое занятие «Анализ аналоговых схемотехнических решений»	2
13. Практическое занятие «Моделирование простейших цифровых схем»	2
14. Практическое занятие «Моделирование простейших цифровых схем»	2
15. Практическое занятие «Анализ цифровых схемотехнических решений»	2
16. Практическое занятие «Анализ цифровых схемотехнических решений»	2
17. Практическое занятие «Исследование генератора импульсов»	2

	18. Практическое занятие «Исследование работы усилителей»	2
	19. Практическое занятие «Исследование интегральных схем при разработке цифровых устройств, проверка их на работоспособность»	2
	20. Практическое занятие «Исследование интегральных схем при разработке цифровых устройств, проверка их на работоспособность»	2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1		
Раздел 2 Технология проектирования печатных плат		100
МДК. 02.02 Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат		100
Тема 2.1	Содержание	30
Печатные платы в конструкциях электронных управляющих систем	1. Развитие, назначение и области применения печатных плат	30
	2. Определения и характеристики печатных плат	
	3. Односторонние печатные платы	
	4. Области применения, характеристики, основные параметры	
	5. Двусторонние печатные платы	
	6. Области применения двухсторонних печатных плат, характеристики, основные параметры	
	7. Многослойные печатные платы	
	8. Области применения многослойных печатных плат, характеристики, основные параметры	
	9. Гибкие печатные платы	
	10. Области применения гибких печатных плат, характеристики, основные параметры	
	11. Гибко-жесткие печатные платы. Области применения, характеристики, основные параметры	
	12. Гибкие печатные кабели. Области применения, характеристики, основные параметры	
	13. Проводные печатные платы. Металлические печатные платы	
	14. Области применения проводных печатных плат, характеристики, основные параметры	
	15. Основные этапы производства печатных плат	
В том числе практических занятий и лабораторных работ		
Тема 2.2.	Содержание	70
Конструкторско-технологическое проектирование печатной платы	1. Конструкторские требования к печатным платам	30
	2. Электрические требования к печатным платам	
	3. Технологические требования к печатным платам	
	4. Требования к устойчивости печатных плат к климатическим и механическим воздействиям	
	5. Структурная схема конструкторско-технологического проектирования печатной платы	
	6. Анализ технического задания на разработку	

7. Определение конструкции печатной платы и ее параметров	
8. Характеристика современных технологий изготовления печатных плат	
9. Материалы для изготовления печатных плат	
10. Фотолитография	
11. Подготовка поверхностей в производстве печатных плат и активация диэлектрических материалов перед химической металлизацией	
12. Стадии и растворы, применяемые для химической подготовки поверхности диэлектрических материалов перед ее активированием	
13. Активация поверхности диэлектрических материалов перед химической металлизацией	
14. Металлизация в производстве печатных плат	
15. Системы автоматизированного проектирования печатных плат	
В том числе практических занятий и лабораторных работ	40
1. Практическое занятие «Создание и настройка проекта в системе автоматизированного проектирования печатных плат»	2
2. Практическое занятие «Работа с редактором схем»	2
3. Практическое занятие «Работа с библиотеками компонентов»	2
4. Практическое занятие «Создание библиотеки компонентов»	2
5. Практическое занятие «Создание и редактирование модели компонентов»	2
6. Практическое занятие «Создание электрической схемы для проекта. Разработка технического задания на моделирование электронного устройства»	2
7. Практическое занятие «Настройка правил проектирования печатной платы»	2
8. Практическое занятие «Настройка параметров трассировщика»	2
9. Практическое занятие «Размещение компонентов на печатной плате»	2
10. Практическое занятие «Трассировка печатной платы»	2
11. Практическое занятие «Трассировка печатной платы»	2
12. Практическое занятие «Проверка платы на наличие ошибок»	2
13. Практическое занятие «Отладка печатной платы»	2
14. Практическое занятие «Разработка маршрутной карты создания печатной платы»	2
15. Практическое занятие «Создание сборочного чертежа печатной платы»	2
16. Практическое занятие «Создание сборочного чертежа печатной платы»	2
17. Практическое занятие «Подготовка файлов для производства печатной платы»	2
18. Практическое занятие «Технологические процессы производства печатных плат»	2

	19. Практическое занятие «Топологические нормы проектирования печатных плат»	2
	20. Практическое занятие «Проектирование контактных площадок. Печатных проводников»	2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2		
Курсовой проект		
Тематика курсовых проектов		
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком положения по заданным техническим условиям.		
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком скорости по заданным техническим условиям.		
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком перемещения по заданным техническим условиям.		
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком температуры по заданным техническим условиям.		
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком давления по заданным техническим условиям.		
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком влажности по заданным техническим условиям.		
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком дыма по заданным техническим условиям.		
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком освещенности по заданным техническим условиям.		
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком присутствия по заданным техническим условиям.		
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком расстояния по заданным техническим условиям.		
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком цвета по заданным техническим условиям.		
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком напряжения по заданным техническим условиям.		
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком тока по заданным техническим условиям.		
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком движения по заданным техническим условиям.		
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком направления ветра по заданным техническим условиям.		
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком скорости ветра по заданным техническим условиям.		
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком веса по заданным техническим условиям.		
Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком утечки по заданным техническим условиям.		

<p>Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком уровня жидкости по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком угла поворота по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком приближения по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком излучения по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком содержания воды по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с датчиком пламени по заданным техническим условиям.</p> <p>Разработка устройства сопряжения персонального компьютера с химическим датчиком по заданным техническим условиям.</p>	
<p>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выбор темы курсовой работы. Выдача заданий. Анализ технического задания 2. Подбор литературы по выбранной теме 3. Систематизация информации для теоретической части 4. Описание разрабатываемого устройства и характеристика его как объекта производства. 5. Анализ современного состояния конкретной области знания, выявление актуальных практических проблем 6. Обоснование актуальности темы, определение целей и задач, объектов и методов исследования 7. Технологическая подготовка производства. Разработка технологического процесса сборки устройства 8. Оформление теоретической части курсовой работы 9. Постановка задачи для практической части курсовой работы 10. Выбор средств для решения поставленной задачи 11. Сбор информации по практической части. 12. Выбор и описание средств контроля качества производства 13. Охрана труда и техника безопасности 14. Формулировка выводов, оценка полученных результатов 15. Защита курсовой работы 	30
<p>Учебная практика</p> <p>Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установка системы автоматизированного проектирования электрических схем на рабочем месте 2. Анализ технического задания на разработку электрической схемы устройства 3. Составление описания принципа работы устройства 	36

<ul style="list-style-type: none"> 4. Моделирование и анализ работы аналоговой части устройства 5. Моделирование и анализ цифровой части устройства 6. Обеспечение теплового режима устройства 7. Обеспечение защиты устройства от воздействия вибраций 8. Расчет надежности устройства 9. Оформление схемы электрической структурной 10. Оформление схемы электрической принципиальной 11. Оформление схемы электрической монтажной 12. Составление спецификации и перечня элементов 	
<p>Производственная практика</p> <p>Виды работ</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Анализ задания на разработку прототипа. Составление структурной схемы 2. Проведение выбора элементной базы для разработки прототипа 3. Разработка электрической принципиальной схемы прототипа с помощью программы автоматизированного проектирования 4. Выбор конструктивной базы, метода компоновки схемы устройства 5. Выбор и обоснование конструкции печатной платы, выбор материала и метода изготовления печатной платы 6. Разработка печатной платы прототипа с помощью программы автоматизированного проектирования 7. Сборка схемы и печатной платы прототипа 8. Оценка качества разработанного прототипа 9. Проверка работоспособности и функционирования прототипа 10. Составление конструкторско-технологической документации на разрабатываемый прототип 	36
Всего	260

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет информатики и ИКТ, оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером (или моноблоком) с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- рабочие места с персональными компьютерами (или моноблоками) по количеству обучающихся с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель);
- комплект учебно-методической документации;
- коллекция цифровых образовательных ресурсов: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, макеты, раздаточный материал.

Лаборатория систем автоматизированного проектирования, оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. 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. 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.

3. 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.

3.2.2. Основные электронные 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. – Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148033> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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.

3. Слесарев, А. И. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров: учебное пособие для СПО / А. И. Слесарев, Е. В. Моисейкин, 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 PROFобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92365>

4. 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.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Компоненты и технологии: журнал [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.kit-e.ru/articles/circuitbrd.php> (дата обращения: 03.09.2021)

2. 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>

3. 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>.

4. 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>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 2.1 Составлять электрические схемы, проводить расчеты и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием</p>	<ul style="list-style-type: none"> - правильность выполнения расчетов и подбора элементов для электрических схем, в том числе с применением специализированного программного обеспечения; - верное моделирование электронных схем на соответствие требованиям технического задания; - правильность проведения расчетов показателей надежности разрабатываемого устройства; - правильность выполнения расчета на надежность; - правильность подготовки выходной конструкторской документации по итогам анализа и расчетов электрических схем; - верное описание принципа работы радиоэлектронных устройств; - правильность применения основ схемотехники аналоговых и цифровых интегральных схем при составлении схем; - правильность использования условные графические обозначения 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 	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование; - устный и письменный опрос; - демонстрационный экзамен; - выполнения индивидуальных домашних заданий; - выполнение курсового проектирования; - экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ; - экспертное наблюдение выполнения практических работ; - оценка решения ситуационных задач; - оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике; - защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ

<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 системах автоматизированного проектирования; - 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 систем автоматизированного проектирования для проектирования печатных плат 	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование; - устный и письменный опрос; - демонстрационный экзамен; - выполнения индивидуальных домашних заданий; - выполнение курсового проектирования; - экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ; - экспертное наблюдение выполнения практических работ; - оценка решения ситуационных задач; - оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике; - защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ
<p>ОК 1 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> - интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; - экспертное наблюдение и оценка на лабораторно-практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам, защита курсового проекта; - демонстрационный экзамен
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной</p>	<ul style="list-style-type: none"> - использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> - интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; - экспертное наблюдение и оценка на лабораторно-практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам, защита курсового проекта; - демонстрационный экзамен

деятельности		
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>- демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы</p>	
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)</p>	
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<p>- грамотность устной и письменной речи, ясность формулирования и изложения мыслей</p>	
<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного</p>	<p>- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик</p>	

поведения		
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>- эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения</p>	
<p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту</p>	
<p>ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке</p>	<p>- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке</p>	

Приложение 3
к ПОПОП по специальности
11.02.17 Разработка
электронных устройств и систем

ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**«ПМ.03 ВЫПОЛНЕНИЕ НАСТРОЙКИ, РЕГУЛИРОВКИ, ДИАГНОСТИКИ,
РЕМОНТА И ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ»**

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний
электронных устройств и систем»**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности «Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 3	Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа
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

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> - подготовки программы измерения параметров, диагностики электронных систем, в том числе аудиовизуальных устройств; - подготовки к диагностике простых радиоэлектронных ячеек, функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа; - подготовки рабочих мест для проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов - проведения стандартных и сертификационных испытаний устройств, блоков и приборов; - оформления результатов стандартных и сертификационных испытаний электронных устройств и систем различного типа - регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа; - проведения технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа; - выполнения ремонта и приемка после ремонта электронных устройств и систем различного типа; - составления отчетной документации по результатам регулировки, проверки работоспособности, технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - 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;

	<ul style="list-style-type: none"> - 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
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - 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

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 230

Из них, на освоение МДК – 158 часов

на практики, в том числе учебную – 36

и производственную – 36

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час	Объем профессионального модуля, акад. час.					Самостоятельная работа
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					
			Всего	Обучение по МДК		Практики		
				В том числе		Учебная	Производственная	
	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 3.1 – ПК 3.2 ОК 01 – ОК 09	Диагностика и испытания изделий электронной техники	86	86	30				
ПК 3.3 ОК 01 – ОК 09	Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем	72	72	30				
ПК 3.1 – ПК 3.3 ОК 01 – ОК 09	Учебная практика	36				36		
ПК 3.1 – ПК 3.3 ОК 01 – ОК 09	Производственная практика (по профилю специальности), часов	36					36	
	Всего:	230	158	60		36	36	X

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовой проект	Объем в часах
1	2	3
Раздел 1. Диагностика и испытания изделий электронной техники		86
МДК. 03.01 Диагностика и испытания изделий электронной техники		86
Тема 1.1 Диагностика работоспособности электронных устройств и систем различного типа	Содержание	30
	1. Основные понятия о техническом контроле и технической диагностике	30
	2. Виды контроля	
	3. Правила разработки процессов контроля	
	4. Частотные измерения и измерительные системы. Основные свойства частотных измерений	
	5. Виды средств диагностирования и их основные функции	
	6. Системы диагностирования и их классификация.	
	7. Автоматизация средств диагностирования и контроля	
	8. Уровни и характеристики системы автоматического контроля	
	9. Средства контроля и диагностирования	
	10. Оценка работоспособности электронных приборов и устройств	
	11. Методы диагностирования и построения алгоритмов поиска неисправностей электронных управляющих систем	
	12. Диагностика нахождения неисправности в аналоговых цепях	
	13. Диагностика обнаружения отказов и дефектов импульсных и цифровых электронных устройств	
	14. Контроль электрических величин и параметров элементов электрической цепи частотными методами	
15. Общие вопросы контроля функционирования и диагностики электронных средств		
Тема 1.2. Стандартные и сертификационные испытания	Содержание	56
	1. Введение. Классификация воздействий и воздействующих факторов. Проблема проведения испытаний	26
	2. Климатические и механические воздействия. Биологические и космические воздействия	

электронных устройств и систем	3. Цели и задачи испытания электронных средств. Испытания – как основная форма контроля электронных средств	
	4. Классификация видов, методов и технологий испытаний	
	5. Общие принципы проведения испытания электронных средств	
	6. Планирование испытаний, выбор объектов испытания. Основные разделы программ испытаний, их взаимосвязь	
	7. Общие принципы построения и содержания методики испытания	
	8. Классификация и анализ отказов	
	9. Организация испытания и основные документы при испытаниях	
	10. Технология проведения приемо-сдаточных испытаний. Технология проведения типовых (периодически) испытаний. Классификация	
	11. Контрольно-измерительные инструменты и приспособления, применяемые при испытаниях. Виды, назначение, принцип действия, правила использования	
	12. Методика и технология проведения испытаний электронных средств на климатические воздействия	
	13. Методика и технология проведения испытания электронных средств на механические воздействия	
	14. Методика и технология проведения радиационных испытаний электронных средств	
	15. Методика и технология проведения испытания электронных средств на надежность	
	16. Автоматизация и обеспечение испытаний электронных средств	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	30
	1. Практическое занятие «Диагностика исправности пассивных компонентов (резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности)»	2
2. Практическое занятие «Диагностика исправности полупроводниковых и оптоэлектронных приборов»	2	
3. Практическое занятие «Проведение функционального теста по поиску неисправностей линейного стабилизатора напряжения»	2	
4. Практическое занятие «Проведение функционального теста по поиску неисправностей мостового выпрямителя»	2	
5. Практическое занятие «Проведение функционального теста по поиску неисправностей импульсного источника питания»	2	
6. Практическое занятие «Проведение функционального теста по поиску неисправностей дифференциального усилителя на операционном усилителе»	2	

	7. Практическое занятие «Проведение функционального теста по поиску неисправностей в RC и LC-генераторе»	2
	8. Практическое занятие «Проведение диагностики работы комбинационных цифровых схем (шифратор)»	2
	9. Практическое занятие «Проведение диагностики работы комбинационных цифровых схем (дешифратор)»	2
	10. Практическое занятие «Проведение диагностики работы комбинационных цифровых схем (мультиплексор)»	2
	11. Практическое занятие «Проведение диагностики работы комбинационных цифровых схем (демультиплексор)»	2
	12. Практическое занятие «Проведение диагностики работы цифровых схем последовательного типа (регистр)»	2
	13. Практическое занятие «Проведение диагностики работы цифровых схем последовательного типа (счетчик)»	2
	14. Практическое занятие «Проведение функционального теста по поиску неисправностей ЦАП»	2
	15. Практическое занятие «Проведение функционального теста по поиску неисправностей АЦП»	2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1		
Раздел 2 Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем		72
МДК. 03.02 Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем		72
	Содержание	22
Тема 2.1 Настройка и регулировка электронных устройств и систем	1. 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	22
	2. Сущность регулировочных работ, основные этапы и правила процесса их проведения	
	3. Разработка технологии регулировки. Определение последовательности технологических операций, средств технологического оснащения, определение разряда работ. Автоматизация и механизация регулировочных работ	
	4. Виды, понятия, назначение и содержание технической и технологической документации на контроль и регулировку электронных приборов и устройств, приемы работы с ней	
	5. 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.	

	<p>Отчет показаний средств измерений. Методика обработки результатов измерений. Погрешности измерений и их классификация. Погрешности средств измерения</p> <p>6. Виды, назначение, устройство, принцип действия средств измерений и контрольно-измерительных приборов (КИП). Измерительные системы прямого назначения. Основные виды и их краткая характеристика</p> <p>7. Стандартные методы и приемы измерений параметров и характеристик электронных приборов и устройств, электро- и радиокомпонентов</p> <p>8. Выбор и подключение измерительных приборов. Выбор КИП в зависимости от типа производства. Выбор стандартных КИП в зависимости от технических требований и контролируемых параметров</p> <p>9. Выбор устройств сопряжения. Выбор места и способа подключения КИП. Проверка характеристик и настройка электроизмерительных приборов и устройств, правила их настройки</p> <p>10. Измерительные схемы и основные технические характеристики электроизмерительных приборов и устройств. Понятие точности параметров электронных приборов и устройств. Способы регулировки, настройки и проверки на точность электронных приборов и устройств</p> <p>11. Методы электрической, механической и комплексной регулировки сложных электронных приборов и устройств. Методы настройки. Компоновка схем подключения измерительных приборов. Составление макетных схем соединений для регулировки электронных приборов и устройств. Критерии оценки качества регулировки и настройки электронных приборов и устройств</p>	
<p align="center">Тема 2.2 Техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем</p>	<p>Содержание</p>	<p align="center">50</p>
	<p>1. Понятия технического обслуживания: техническое обслуживание, операция, система, виды и методы технического обслуживания системы.</p>	
	<p>2. Правила эксплуатации электронных приборов и устройств (ПЭУ).</p>	
	<p>3. Правила, порядок и методы проведения технического обслуживания и электронных управляющих систем.</p>	
	<p>4. Виды технического обслуживания.</p>	
	<p>5. Номенклатура и порядок оформления технической документации по техническому обслуживанию.</p>	
	<p>6. Основы организации ремонта электронных устройств.</p>	
	<p>7. Технология ремонта электронных устройств.</p> <p>8. Специальные технические средства для обслуживания и ремонта электронных устройств и встраиваемых микропроцессорных систем.</p>	

9. Проведение оценки работоспособности электронного устройства по характерным признакам исправной работы. Выбор контрольно-измерительных приборов по результатам изучения принципиальной схемы устройства и технических условий	
10. Основы организации ремонта электронных устройств. Оборудование и оснащение контрольно-измерительной аппаратурой рабочих мест.	
В том числе практических занятий и лабораторных работ	30
1. Практическое занятие «Проведение операции поиска неисправностей в цифровых схемах»	2
2. Практическое занятие «Проведение операции поиска неисправностей в источниках питания»	2
3. Практическое занятие «Выполнение настройки и регулировки телевизионного усилителя звуковой частоты»	2
4. Практическое занятие «Выполнение настройки и регулировки источника питания охранного устройства»	2
5. Практическое занятие «Выполнение настройки и регулировки LC – автогенератора»	2
6. Практическое занятие «Выполнение настройки и регулировки RC – автогенератора»	2
7. Практическое занятие «Нахождение механических неточностей в работе электронных приборов и устройств»	2
8. Практическое занятие «Нахождение электрических неточностей в работе электронных приборов и устройств»	2
9. Практическое занятие «Разработка алгоритма организации и проведения технического обслуживания источника питания»	2
10. Практическое занятие «Проведение операции поиска неисправностей в электронном приборе»	2
11. Практическое занятие «Проведение ремонта в электронном приборе»	2
12. Практическое занятие «Выполнение механической регулировки электронного прибора в соответствии с технологическими условиями»	2
13. Практическое занятие «Выполнение механической регулировки электронного прибора в соответствии с технологическими условиями»	2
14. Практическое занятие «Проведение оценки работоспособности электронного устройства по характерным признакам исправной работы»	2
15. Практическое занятие «Проведение оценки работоспособности электронного устройства по характерным признакам исправной работы»	2
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2	

<p>Учебная практика Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Составление карты статистического контроля качества продукции 2. Составление претензий поставщикам по качеству сырья, комплектующих изделий 3. Определение показателей безотказной работы электронного устройства 4. Определение коэффициента электрической нагрузки радиоэлементов электронного устройства 5. Составление плана контроля продукции при одновыборочном методе контроля партии полупроводниковых приборов. 6. Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве полупроводниковых приборов 7. Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве печатных плат 8. Выбор средств измерений и методики проведения измерений электрических параметров полупроводниковых приборов 9. Правила оформления результатов контроля качества в соответствии с установленными требованиями (по видам контроля) 10. Проведение контроля качества монтажа компонентов и узлов оптическим методом. Проведение оценки уровня качества 	36
<p>Производственная практика Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Знакомство с должностной инструкцией и рабочим местом регулировщика электронных управляющих систем 2. Работа с технической документацией. Анализ электрических схем электронных управляющих систем 3. Выбор и настройка измерительных приборов и оборудования для проведения настройки и регулировки электронных управляющих систем 4. Проведение необходимых измерений и снятие показаний приборов 5. Проведение наладки и регулировки в соответствии с технической документацией на электронных управляющих систем 6. Составление отчетной документации по результатам наладки и регулировки электронных управляющих систем 7. Составление графика технического обслуживания электронных управляющих систем 8. Проведение технического обслуживания электронных управляющих систем. Анализ состояния электронных управляющих систем на предмет поиска неисправностей 9. Проведение ремонта элементов и частей электронных управляющих систем 10. Составление отчетной документации по результатам технического обслуживания и ремонта электронных управляющих систем 	36
Всего	230

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет метрологии, стандартизации и сертификации, оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- рабочие места по количеству обучающихся с персональными компьютерами (моноблоками) или ноутбуки с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель);
- комплект учебно-методической документации;
- коллекция цифровых образовательных ресурсов: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты и материалы, инструменты, макеты, раздаточный материал.

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

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

Оснащенные базы практик в соответствии с п. 6.1.2.5 примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. 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.

2. Менумеров, Р. М. Электробезопасность: учебное пособие для СПО / Р. М. Менумеров. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 196 с. – ISBN 978-5-8114-6550-7.

3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

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.

3.2.2. Основные электронные издания

1. 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>

2. 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>

3. 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>

4. 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.

5. Менумеров, Р. М. Электробезопасность : учебное пособие для СПО / 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> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. 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> (дата обращения: 15.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. 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.

11. 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>

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.

3.2.3. Дополнительные источники

1. «РадиоЛоцман»: сайт. [Электронный ресурс]. URL: www.rlocman.com.ru/indexs.htm (дата обращения: 03.09.2021).

2. RadioRadar - электронный портал: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР, САД. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.radioradar.net/about_project/index.html/ (дата обращения: 03.09.2021).

3. Паяльник: сайт. [Электронный ресурс]. – URL: <http://schem.net> (дата обращения: 03.09.2021).

4. РадиоБиблиотека: сайт [Электронный ресурс]. – URL: http://radiomurlo.narod.ru/HTMLs/RADIO_схему.html (дата обращения: 03.09.2021).

Российский промышленный портал [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rospromportal.ru/> (дата обращения: 03.09.2021).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 3.1 Составлять и использовать алгоритмы диагностики работоспособности электронных устройств и систем различного типа	<ul style="list-style-type: none"> - правильность подготовки программы измерения параметров, настройки и регулировки электронных систем; - правильность чтения схем различных устройств аналоговой и цифровой электронной техники, их отдельных узлов и блоков; - правильность выбора и использования измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения 	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование; - устный и письменный опрос; - демонстрационный экзамен; - выполнения индивидуальных домашних заданий; - экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ;

	<p>измерений, проведения диагностики параметров электронных систем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<ul style="list-style-type: none"> - экспертное наблюдение выполнения практических работ; - оценка решения ситуационных задач; - оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике; - защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ
<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 	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование; - устный и письменный опрос; - демонстрационный экзамен; - выполнения индивидуальных домашних заданий; - экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ; - экспертное наблюдение выполнения практических работ; - оценка решения ситуационных задач; - оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике; - защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ.

	методики проведения испытаний узлов и блоков электронных систем	
ПК 3.3 Осуществлять настройку, регулировку, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем различного типа	<ul style="list-style-type: none"> - правильность регулировки и проверки работоспособности простых радиоэлектронных ячеек и функциональных узлов приборов, электронных устройств и систем различного типа; - верное проведение технического обслуживания электронных устройств и систем различного типа; - правильность выполнения ремонта и приемки после ремонта электронных устройств и систем различного типа; - правильность составления отчетной документации по результатам регулировки, проверки работоспособности, технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа; - правильность определения измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; - соблюдение правил эксплуатации измерительного, тестового и диагностического оборудования для выполнения измерений, проведения настройки и регулировки параметров электронных систем, в том числе аудиовизуальной техники; - соблюдение порядка выполнения периодического технического осмотра и ремонта электронных систем; - соблюдение требований охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности 	<ul style="list-style-type: none"> – тестирование; – устный и письменный опрос; – демонстрационный экзамен; – выполнения индивидуальных домашних заданий; – экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ; – экспертное наблюдение выполнения практических работ; – оценка решения ситуационных задач; – оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике; – защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ
ОК 1 Выбирать способы решения задач	- обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения	– интерпретация результатов

профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач	наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы;
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	- экспертное наблюдение и оценка на лабораторно-практических занятиях, при выполнении работ по учебной и производственной практикам;
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы	- демонстрационный экзамен
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)	
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста	- грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик	

<p>осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>		
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>- эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения</p>	
<p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту</p>	
<p>ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке</p>	<p>- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке</p>	

Приложение 4
к ПОПОП по специальности
11.02.17 Разработка электронных
устройств и систем

ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.04 Программирование встраиваемых систем с использованием
интегрированных сред разработки»**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающихся должен освоить основной вид деятельности «**Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки**» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 4	Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки
ПК 4.1	Составлять алгоритмы и структуры программного кода для микропроцессорных систем
ПК 4.2	Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - базовая функциональная схема микропроцессорной системы; - назначение и принцип действия составных блоков микропроцессорных систем; - режимы работы микропроцессорных систем; - способы организации связи микропроцессорных систем 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;

	<ul style="list-style-type: none">- базовая функциональная схема встраиваемых систем на базе микроконтроллера;- виды и назначение программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем – интегрированных сред разработки (IDE);- методы тестирования и способы отладки встраиваемых систем;- причины неисправностей и возможных сбоев программного кода;- способы информационного взаимодействия различных устройств встраиваемых систем через проводные и беспроводные каналы связи, в том числе и сеть Интернет;- общее состояние производства и тенденции использования встраиваемых систем.
--	--

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – 254

Из них, на освоение МДК – 182 часа

На практики, в том числе учебную – 36

и производственную – 36

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час	Объем профессионального модуля, акад. час.					Самостоятельная работа
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	В том числе		Учебная	Производственная	
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 4.1 ОК 01 – ОК 09	Микроконтроллеры и встраиваемые системы	86	86	30				
ПК 4.2 ОК 01 – ОК 09	Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем	96	96	30				
ПК 4.1 – ПК 4.2 ОК 01 – ОК 09	Учебная практика	36				36		
ПК 4.1 – ПК 4.2 ОК 01 – ОК 09	Производственная практика (по профилю специальности), часов	36					36	
	Всего:	254	182	60		36	36	X

	3. Порты ввода-вывода, таймеры, модуль прерываний МК	
	4. Минимизация энергопотребления в системах с МК. Тактовые генераторы МК	
	5. Аппаратные средства обеспечения надежной работы МК	
	6. Дополнительные модули МК: последовательного ввода-вывода, аналогового ввода-вывода	
	7. Аппаратные и программные средства для разработки приложений на базе МК	
	8. Функциональные блоки микроконтроллера. Конфигурирование МК	
Тема 1.3 Структура программы и основные конструкции языка Си	Содержание	50
	1. Вводные понятия языка С. Структура программы на С	20
	2. Типы данных в С. Переменные в С. Константы в С	
	3. Арифметические и логические операторы языка С	
	4. Операторы ветвления в С	
	5. Циклические конструкции в С	
	6. Указатели и адреса переменных в С	
	7. Работа с функциями в С. Особенности передачи данных при обращении к функции в С	
	8. Структуры в С. Указатели и адреса переменных в С	
	9. Массивы и строки в С	
	10. Стандартные функции ввода/вывода в С	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	30
	1. Практическое занятие «Основные характеристики и особенности архитектуры МК»	2
	2. Практическое занятие «Выполнение логических команд»	2
	3. Практическое занятие «Выполнение арифметических команд»	2
4. Практическое занятие «Выполнение операторов ветвления»	2	
5. Практическое занятие «Выполнение циклических конструкций»	2	
6. Практическое занятие «Работа с цифровыми портами ввода-вывода»	2	
7. Практическое занятие «Работа с функциями»	2	
8. Практическое занятие «Организация циклов и временных задержек»	2	
9. Практическое занятие «Работа с одномерными массивами»	2	
10. Практическое занятие «Работа с двумерными массивами»	2	
11. Практическое занятие «Организация подпрограмм»	2	
12. Практическое занятие «Организация подпрограмм»	2	
13. Практическое занятие «Работа с макросами»	2	
14. Практическое занятие «Работа с макросами»	2	

	15. Практическое занятие «Обработка прерываний»	2
Раздел 2 Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем		96
МДК. 04.02 Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем		96
Тема 2.1	Содержание	32
Инструментальные средства разработки программного обеспечения для встраиваемых систем	1. Современный уровень и тенденции развития инструментальных сред разработки (IDE) для встраиваемых систем	32
	2. Классификация средств разработки	
	3. Аппаратные и программные средства	
	4. Механизмы реального времени	
	5. Интерфейсы встраиваемых систем	
	6. Разработка программ с помощью кросс-инструментария	
	7. Разработка приложений для встроенных систем	
	8. Математические принципы реализации автоматического управления	
	9. Релейный регулятор	
	10. Движение по линии с двумя датчиками	
	11. Особенности применения языков высокого уровня в разработке приложений пользователя	
	12. Элементы теории автоматического управления	
	13. Особенности разработки приложений работы в системе реального времени	
	14. Библиотеки встроенных функций в составе IDE	
	15. Программаторы и отладчики	
	16. Компиляторы языка C	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	
Тема 2.2	Содержание	64
Тестирование и отладка разработанного программного кода	1. Единая система программной документации. Назначение, виды документов	34
	2. Понятие программного тестирования. Виды тестов	
	3. Составление плана тестирования	
	4. Разработка модулей тестирования	
	5. Моделирование ситуаций	
	6. Создание и использование разнообразных входных данных	
	7. Поиск вероятных ошибок и сбоев в функционировании ПО	
	8. Нахождение несоответствия интерфейса программы техническому описанию	
	9. Поиск ошибок в логике работы программы и в документации на программу	

10. Рефакторинг программного обеспечения	
11. Контроль версий программы	
12. Оформление результатов тестирования программного обеспечения	
13. Оформление результатов отладки программного обеспечения	
14. Программирование микроконтроллера	
15. Подключение к микроконтроллеру светодиодного индикатора	
16. Подключение к микроконтроллеру аналогового датчика температуры	
17. Подключение к микроконтроллеру счетчика таймера	
В том числе практических занятий и лабораторных работ	30
1. Практическое занятие «Подключение к микроконтроллеру семисегментного светодиодного индикатора»	2
2. Практическое занятие «Подключение к микроконтроллеру светодиодной матрицы»	2
3. Практическое занятие «Подключение к микроконтроллеру RGB-светодиода»	2
4. Практическое занятие «Подключение к микроконтроллеру светодиодного шкального индикатора»	2
5. Практическое занятие «Подключение к микроконтроллеру аналогового датчика температуры»	2
6. Практическое занятие «Подключение к микроконтроллеру энкодера»	2
7. Практическое занятие «Построение программируемого счетчика-таймера на микроконтроллере»	2
8. Практическое занятие «Подключение к микроконтроллеру модуля знакосинтезирующего ЖКИ»	2
9. Практическое занятие «Подключение к микроконтроллеру модуля графического ЖКИ с сенсорным экраном»	2
10. Практическое занятие «Подключение к микроконтроллеру серводвигателя»	2
11. Практическое занятие «Подключение к микроконтроллеру шагового двигателя»	2
12. Практическое занятие «Подключение к микроконтроллеру датчика по цифровому интерфейсу SPI»	2
13. Практическое занятие «Подключение к микроконтроллеру датчика по цифровому интерфейсу SPI»	2
14. Практическое занятие «Подключение к микроконтроллеру датчика по цифровому интерфейсу I2C»	2
15. Практическое занятие «Подключение к микроконтроллеру датчика по цифровому интерфейсу	2

	I2C»	
<p>Учебная практика Виды работ (изучение микроконтроллера по выбору образовательной организации)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установка программного обеспечения. Конфигурирование микроконтроллера, создании проекта, компиляции, прошивка 2. Работа с регистрами микроконтроллера. Библиотеки для разработчика 3. Система тактирования микроконтроллера 4. Порты ввода-вывода микроконтроллера 5. Управление портами ввода-вывода через регистры 6. Управление портами ввода-вывода через функции библиотеки 7. Типы данных языка C для микроконтроллера 8. Конвертирование проекта для микроконтроллера на языке C в проект C++ 9. Обработка входных дискретных сигналов. Устранение дребезга контактов, борьба с импульсными помехами 10. Разработка и использование классов в C++. Создание класса обработки дискретных сигналов 11. Создание и использование библиотек для микроконтроллера 12. Параллельные процессы. Выполнение задач в фоновом режиме при помощи прерывания от таймера 13. Таймеры микроконтроллера в режиме счетчиков. Генерация циклических прерываний от таймеров 14. Разработка программ, состоящих из нескольких исходных файлов. Определение и объявление переменных, область видимости. Режимы компиляции 15. Система прерываний микроконтроллера. Организация и управление прерываниями 16. Установка конфигурации таймеров с помощью библиотек. Логика работы прерывания таймера 17. Интерфейс UART в микроконтроллере. Использование прерывания UART 18. Работа с UART через библиотеку. Инициализация интерфейса и передача данных в блокирующем режиме. Отладка программ с помощью UART. Функция printf 19. Работа с UART через библиотеку. Прием данных в блокирующем режиме 20. Работа с UART через библиотеку с использованием прерываний 21. Организация коротких временных задержек 22. АЦП микроконтроллера. Общие сведения, режимы. Установка конфигурации через регистры 23. Работа с АЦП через регистры. Основные режимы преобразования 24. Работа с АЦП в различных режимах. Запуск от таймера, чтение результата с использованием прерываний 25. Работа АЦП в режиме оконного компаратора. Внутренние датчик температуры и ИОН. Основные электрические и метрологические характеристики АЦП 26. Работа с АЦП через функции библиотеки 27. Прямой доступ к памяти в микроконтроллере. Контроллер DMA 		36

<p>Производственная практика Виды работ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Установка инструментальной среды разработки программного обеспечения для встраиваемых микроконтроллерных систем 2. Настройка интерфейса пользователя и параметров среды. Установка и настройка компилятора 3. Анализ технического задания на разработку программного обеспечения 4. Разработка алгоритма программы для встраиваемой микроконтроллерной системы 5. Написание программы на специализированном языке для встраиваемой микроконтроллерной системы 6. Подбор стандартных библиотек для реализации проекта 7. Программирование встраиваемой микроконтроллерной системы 8. Проведение отладки программного обеспечения микропроцессорных систем с помощью аппаратно-программных средств 9. Проверка функциональности программного обеспечения 10. Составление отчетной программной документации 	36
Всего	254

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет информатики, оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером (или моноблоком) с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- рабочие места с персональными компьютерами (или моноблоками) по количеству обучающихся с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель);
- комплект учебно-методической документации;
- коллекция цифровых образовательных ресурсов: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, макеты, раздаточный материал.

Лаборатория микропроцессорной техники и встраиваемых устройств, оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебник / В.В. Гуров. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 336 с.

Магда Ю.С. Современные микроконтроллеры. Архитектура, программирование, разработка устройств. — Москва: ДМК Пресс, 2017. — 224 с. — ISBN 9785970605516.

2. Мартин Р. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения. — Санкт-Петербург: Питер, 2018. — 352 с.: ил. — ISBN 978-5-4461-0772-8.

3. Матюшин А.О. Программирование микроконтроллеров. Стратегия и тактика. — Москва: ДМК Пресс, 2017. — 356 с.

4. Матюшов Н.В. Начало работы с микроконтроллерами STM8. — Москва: СОЛОН-Пресс, 2018. — 208 с.

5. Уоррен, Г.С. Алгоритмические трюки для программистов / Г.С. Уоррен. - Москва: Диалектика / Вильямс, 2017. — 243 с.

3.2.2. Основные электронные издания

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> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: по подписке.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Dawoud Shenouda Dawoud, Peter Dawoud. Microcontroller and Smart Home Networks, 2020, 608 с.

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

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

4. 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>

5. 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>

6. 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>

7. 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>

8. Юричев Д. 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

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1 Составлять алгоритмы и структуры программного кода для микропроцессорных систем	<ul style="list-style-type: none"> - правильность написания программного кода с использованием языков программирования; - правильность оформления программного кода в соответствии с установленными требованиями; - верное осуществление проверки и отладки программного кода; - верное составление программы на языке программирования для встраиваемых систем; - правильность применения стандартных алгоритмов и конструкций языка программирования; - правильность выбора микроконтроллера для конкретной задачи встраиваемой системы; - правильность выполнение требования технического задания по программированию встраиваемых систем; - правильность определения назначения и принципа действия составных блоков микропроцессорных систем 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 	<ul style="list-style-type: none"> – тестирование; – устный и письменный опрос; – демонстрационный экзамен; – выполнения индивидуальных домашних заданий; – экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ; – экспертное наблюдение выполнения практических работ; – оценка решения ситуационных задач; – оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике; – защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ

	<p>программной реализации типовых функций управления;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 назначения программного обеспечения для разработки программного обеспечения для встраиваемых систем; - правильность применения методов тестирования и способов отладки встраиваемых систем; - верное определение причин неисправностей и возможных сбоев программного кода 	<ul style="list-style-type: none"> - тестирование, - устный и письменный опрос; - демонстрационный экзамен; - выполнения индивидуальных домашних заданий; - экспертное наблюдение выполнения лабораторных работ; - экспертное наблюдение выполнения практических работ; - оценка решения ситуационных задач; - оценка процесса и результатов выполнения видов работ на практике; - защита отчета по итогам выполненных практических занятий и лабораторных работ
<p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<ul style="list-style-type: none"> - обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> - интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы; - экспертное наблюдение и оценка на лабораторно-практических занятиях,
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска,</p>	<ul style="list-style-type: none"> - использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания 	

анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	и	по специальности для решения профессиональных задач	при выполнении работ по учебной и производственной практикам; – демонстрационный экзамен
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	и	- демонстрация ответственности за принятые решения - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы	
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	и	- 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 ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста	и	- грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей	
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных		- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик	

<p>общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>		
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<p>- эффективность выполнения правил техники безопасности и охраны труда во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области электроники и приборостроения</p>	
<p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>- эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту</p>	
<p>ОК 9 Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке</p>	<p>- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на иностранном языке</p>	

Приложение 5
к ПОПОП по специальности
11.02.17 Разработка
электронных устройств и систем

ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«СГ.05 ОСНОВЫ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ»

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «СГ.05 Основы финансовой грамотности»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Основы финансовой грамотности» является обязательной частью социально-гуманитарного цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 03.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 03 ОК 04	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять несложные практические задания по анализу состояния личных финансов; - анализировать структуру семейного бюджета; - формулировать финансовые цели, предварительно оценивать их достижимость; - анализировать несложные ситуации, связанные с гражданскими, трудовыми правоотношениями в области личных финансов; - различать виды ценных бумаг; - определять практическое назначение основных элементов банковской системы; - различать виды кредитов и сферу их использования; - рассчитывать процентные ставки по кредиту; - выявлять признаки мошенничества на финансовом рынке в отношении физических лиц. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - группы потребностей человека; - экономические явления и процессы общественной жизни; - влияние инфляции на повседневную жизнь; - виды налогов; - сферы применения различных форм денег.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	46
в том числе:	
теоретическое обучение	30
практические занятия	16
<i>Самостоятельная работа*</i>	
Промежуточная аттестация**	

**Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется организацией профессионального образования в соответствии с требованиями ГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимых для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.*

***Форма промежуточной аттестации определяется учебным планом организации профессионального образования.*

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1 Экономика семьи		14	
Тема 1.1 Личное финансовое планирование	Содержание учебного материала	8	ОК 01 ОК 03 ОК 04
	1. Основные понятия и терминология в области финансирования. Человеческий капитал		
	2. Виды доходов и способы их получения	2	
	3. Принятие решений. Использование SWOT- анализа для выбора карьеры. Домашняя бухгалтерия	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	1. Практическое занятие «Составление личного финансового плана»	2	
Самостоятельная работа обучающихся***			
Тема 1.2 Критические ситуации семейного бюджета	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК 03 ОК 04
	1. Расходы. Структура расходов среднестатистической семьи. Использование полученных доходов на различных этапах жизни семьи. Виды дефицита и способы избавления от хронического дефицита	2	
	2. Возникновение дефицита бюджета. Выплата выходного пособия при увольнении. Безработица, виды безработицы. Функции центров занятости. Пособия по безработице	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	1. Практическое занятие «Контроль семейных расходов и планирование рисков семейного бюджета»		
	Самостоятельная работа обучающихся***		
Раздел 2 Накопления и средства платежа.		32	
Тема 2.1	Содержание учебного материала	8	ОК 01

Банковский счет и основные операции	1. Понятие депозита. Накопления и инфляция. Условия депозита. Преимущества и недостатки депозита. Валюта. Валютный рынок. Валютный курс: фиксированный и регулируемый. Изменение валютного курса и его влияние	2	ОК 03 ОК 04
	2. Кредит. Принципы кредитования. Характеристики кредита Принятие решения о взятии кредита. Как выбрать наиболее подходящий кредит. Как сэкономить при использовании кредита		
	3. Хранение, обмен и перевод денег. Платежные средства. Электронные деньги Дистанционное банковское обслуживание		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	1. Практическое занятие «Дистанционная оплата коммунальных услуг. Расчет первоначального взноса и ежемесячных выплат при ипотечном кредитовании»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся***		
Тема 2.2 Страхование	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 03 ОК 04
	1. Способы защиты от рисков. Виды страхования. Как использовать страхование в повседневной жизни	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	1. Практическое занятие Бизнес-игра «Страховщик»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся***		
Тема 2.3 Инвестиции	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 03 ОК 04
	1. Основы инвестирования. Процесс инвестирования. Как инвестировать в бизнес. Как управлять рисками при инвестировании. Роль финансовых посредников	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	1. Практическое занятие «Деловая игра «Инвестор»»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся***		
Тема 2.4 Пенсии	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 03 ОК 04
	1. Пенсионная система. Государственная пенсионная система	2	
	2. Негосударственный пенсионный фонд. Страховая часть и накопительная часть пенсии. Как сформировать частную пенсию		
	3. Виды пенсий		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	

	1. Практическое занятие «Калькулятор пенсии on-line: определение условий для желательного размера пенсии»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.5 Налоги	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК 03 ОК 04
	1. Виды и назначение налогов. Краткая история налогообложения Расчет НДФЛ. Ставки НДФЛ. Налоговые вычеты	4	
	2. Налоговая декларация. Имущественный налог. Транспортный налог. Налог на землю. Государственные пошлины		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	1. Практическое занятие «Вычисление НДФЛ на доход. Определение налогов для различных видов имущества с учетом налоговых вычетов»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
Тема 2.6 Финансовые махинации	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК 03 ОК 04
	1. Махинации с банковскими картами. Защита банковских карт Махинации с кредитами. Действия пострадавших от махинаций.	2	
	2. Махинации с инвестициями. Признаки финансовой пирамиды. Основные признаки мошеннических схем	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	1. Практическое занятие . «Бизнес-игра «Заманчивое предложение»	2	
	Самостоятельная работа обучающихся***		
Всего:		46	

*** Если учебным планом, предусмотрена самостоятельная работа по данной учебной дисциплине указывается тематика, объем в часах

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет социально-экономических дисциплин, оснащенный оборудованием, техническими средствами обучения:

- автоматизированное рабочее место преподавателя;
- проектор, экран.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен другими изданиями.

3.2.1. Обязательные печатные издания

1. Фрицлер, А. В. Основы финансовой грамотности: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Фрицлер, Е. А. Тарханова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 154 с.

2. Чеберко, Е.Ф. Основы предпринимательской деятельности. История предпринимательства: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е.Ф. Чеберко. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 420 с. — (Профессиональное образование)

3.2.2. Основные электронные издания

1. Фрицлер, А. В. Основы финансовой грамотности: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Фрицлер, Е. А. Тарханова. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 154 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13794-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/466897> (дата обращения: 04.08.2022).

2. Чеберко, Е. Ф. Основы предпринимательской деятельности. История предпринимательства: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. Ф. Чеберко. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 420 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10275-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475535> (дата обращения: 04.08.2022).

3.2.3. Дополнительные источники

1. Сергеев, А.А. Бизнес-планирование: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А.А. Сергеев. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 484 с. (Профессиональное образование).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - группы потребностей человека; - экономические явления и процессы общественной жизни; - влияние инфляции на повседневную жизнь; - виды налогов; - сферы применения различных форм денег 	<p>Характеристики демонстрируемых знаний, которые могут быть проверены:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрируется понимание сущности рассматриваемых экономических явлений и процессов общественной жизни; - демонстрируется умение аргументированно анализировать изучаемый материал; - ответы на тестовые задания содержат не менее 90% правильных ответов – оценка «отлично», не менее 75% правильных ответов – оценка «хорошо», не менее 60% правильных ответов – оценка «удовлетворительно» 	<ul style="list-style-type: none"> – устные ответы на контрольные вопросы; – тестирование
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять несложные практические задания по анализу состояния личных финансов; - анализировать структуру семейного бюджета; - формулировать финансовые цели, предварительно оценивать их достижимость; - анализировать несложные ситуации, связанные с гражданскими, трудовыми правоотношениями в области личных финансов; - различать виды ценных бумаг; - определять практическое назначение основных элементов банковской системы; - различать виды кредитов и сферу их использования; - рассчитывать процентные ставки по кредиту; - выявлять признаки мошенничества на финансовом рынке в отношении физических лиц 	<p>Характеристики демонстрируемых умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрируется умение самостоятельно получать результаты выполнения заданий; - демонстрируется умение устанавливать связи между изучаемыми понятиями 	<ul style="list-style-type: none"> – оценка результатов выполнения практических работ

Приложение 6
к ПОПОП по специальности
11.02.17 Разработка
электронных устройств и систем

ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ТИПОВЫХ
ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ»

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.01 Математические методы решения типовых прикладных задач»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.01 Математические методы решения типовых прикладных задач является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	- применять методы дифференциального и интегрального исчисления при решении типовых задач; - решать дифференциальные уравнения	- основные понятия и методы математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики; - основные методы интегрального и дифференциального исчисления; - основные численные методы решения математических задач

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	36
в том числе:	
теоретическое обучение	4
практические занятия	32
Самостоятельная работа*	
Промежуточная аттестация**	

*Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется организацией профессионального образования в соответствии с требованиями ГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимых для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

**Форма промежуточной аттестации определяется учебным планом организации профессионального образования.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1 Основы теории комплексных чисел		6	
Тема 1.1 Комплексные числа	Содержание учебного материала	6	ОК 01
	История развития научных идей и методов математики для познания и описания действительности. Роль математики для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04
	В том числе практических занятий		ОК 05
	1. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. 2. Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах	4	ОК 09
Самостоятельная работа обучающихся ***			
Раздел 2 Математический анализ		16	
Тема 2.1 Дифференциальное исчисление	Содержание учебного материала	4	ОК 01
	В том числе практических занятий		ОК 02
	1. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций.	2	ОК 03
	2. Производная сложной функции. Дифференцирование функций	2	ОК 04
Самостоятельная работа обучающихся***			ОК 05 ОК 09
Тема 2.2 Интегральное исчисление	Содержание учебного материала	4	ОК 01
	В том числе практических занятий 1. Неопределенный интеграл и его свойства. Нахождение неопределенного интеграла методами непосредственного интегрирования, подстановки и интегрирования по частям. 2. Определенный интеграл, его свойства и геометрический смысл. Вычисление определенного интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница, методами подстановки и интегрирования по частям	4	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09

		Самостоятельная работа обучающихся***		
Тема 2.3 Обыкновенные дифференциальные уравнения		Содержание учебного материала	4	ОК 01
		В том числе практических занятий		ОК 02
		1. Линейные дифференциальные уравнения I порядка	2	ОК 03
		2. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами	2	ОК 04 ОК 05 ОК 09
		Самостоятельная работа обучающихся***		
Тема 2.4 Ряды		Содержание учебного материала	4	ОК 01
		В том числе практических занятий		ОК 02
		1. Исследование на сходимость рядов с положительными членами по признаку Даламбера	2	ОК 03 ОК 04
		2. Исследование на сходимость знакопеременных рядов по признаку Лейбница	2	ОК 05
		Самостоятельная работа обучающихся***		ОК 09
Раздел 3 Основы дискретной математики			4	
Тема 3.1. Множества и отношения		Содержание учебного материала	4	ОК 01
		В том числе практических занятий		ОК 02
		1. Операции над множествами и их свойства	2	ОК 03
		2. Отношения. Операции над отношениями	2	ОК 04 ОК 05
		Самостоятельная работа обучающихся***		ОК 09
Раздел 4 Основы теории вероятностей и математической статистики			6	
Тема 4.1 Вероятность случайного события. Теоремы сложения и умножения вероятностей		Содержание учебного материала	2	ОК 01
		В том числе практических занятий		ОК 02
		1. Случайные события, их виды. Вероятность случайного события. Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности Решение задач на определение вероятности событий	2	ОК 03 ОК 04 ОК 05
		Самостоятельная работа обучающихся***		ОК 09
Тема 4.2 Дискретная случайная величина и ее числовые характеристики		Содержание учебного материала	2	ОК 01
		В том числе практических занятий		ОК 02
		1. Вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины	2	ОК 03
		Самостоятельная работа обучающихся***		ОК 04 ОК 05
				ОК 09

Тема 4.3 Основные понятия математической статистики	Содержание учебного материала	2	ОК 01
	В том числе практических занятий		ОК 02
	1. Решение задач на обработку статистических данных (выборка, выборочных распределения, их графические изображения)	2	ОК 03 ОК 04
	Самостоятельная работа обучающихся***		ОК 05 ОК 09
Раздел 5 Основные численные методы		4	
Тема 5.1 Приближенные числа и действия с ними	Содержание учебного материала	4	ОК 01
	В том числе практических занятий		ОК 02
	1. Абсолютная и относительная погрешности приближенного числа	2	ОК 03
	2. Учет погрешностей и правила действий с приближенными числами	2	ОК 04
	Самостоятельная работа обучающихся***		ОК 05 ОК 09
Всего:		36	

*** Если учебным планом, предусмотрена самостоятельная работа по данной учебной дисциплине указывается тематика, объем в часах

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет математических дисциплин, оснащенный:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель);
- комплект учебно-методической документации;
- коллекция цифровых образовательных ресурсов: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, макеты, раздаточный материал.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Баврин, И. И. Математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 616 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13068-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/449045>

2. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 401 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07878-7. – URL: <https://urait.ru/bcode/449006>

3. Дорофеева, А. В. Математика: учебник для среднего профессионального образования / А. В. Дорофеева. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 400 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-03697-8. – URL: <https://urait.ru/bcode/449047>

4. Павлюченко, Ю. В. Математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хасан; под общей редакцией Ю. В. Павлюченко. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 238 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-01261-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/449041>

5. Шипачев, В. С. Математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев; под редакцией А. Н. Тихонова. – 8-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 447 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-13405-6. – URL: <https://urait.ru/bcode/459024>.

6. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник: для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. – Москва: Юрайт, 2020. – 193 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07917-3. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/450905>.

7. Муратова, Т. В. Дифференциальные уравнения: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Т. В. Муратова. – Москва: Юрайт, 2020. – 435 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-9916-8798-0. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/452620>.

8. Шипачев, В. С. Дифференциальное и интегральное исчисление: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев. – Москва: Юрайт, 2020. – 212 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-04547-5. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/453127>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
<ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и методы математического синтеза и анализа, дискретной математики, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; - основные методы дифференциального и интегрального исчисления; - основные численные методы решения прикладных задач 	<ul style="list-style-type: none"> - точно и грамотно давать определение понятиям и методам математического анализа и синтеза, правилам дифференцирования, числового ряда; - правильно перечислять практические приемы вычислений с приближенными данными; - воспроизводить выражения для определения абсолютных погрешностей; - описывать методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; - называть основные методы интегрирования. 	<ul style="list-style-type: none"> -устные обоснованные ответы; -защита индивидуального задания; -выступление с докладами и сообщениями; -тестирование;
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
<ul style="list-style-type: none"> - применять методы дифференциального и интегрального исчисления; - решать дифференциальные уравнения 	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрировать умения дифференцировать функции, используя таблицу производных и правила дифференцирования; - находить производные сложных функций; - решать задачи прикладного характера с применением механического и геометрического смысла производной, нахождение наибольшего и наименьшего значений функции; - с учетом правил применять производную для исследования реальных физических процессов; - демонстрировать нахождение неопределенных интегралов 	<ul style="list-style-type: none"> - проверка и анализ содержания докладов; - проверка индивидуальных заданий по решению задач, - письменные и устные опросы обучающихся; - аудиторные самостоятельные работы для проверки

	<p>непосредственным интегрированием, методом подстановки и методом интегрирования по частям;</p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять определенные интегралы с помощью формулы Ньютона-Лейбница, методом подстановки и методом интегрирования по частям; – демонстрировать решение простейших прикладных задач с использованием элементов интегрального исчисления; – решать обыкновенные дифференциальные уравнения, перечисленные в содержании рабочей программы; – исследовать на сходимость числовые ряды с положительными членами по признаку Даламбера; – исследовать на сходимость знакопеременные ряды по признаку Лейбница; – раскладывать элементарные функции в ряд Маклорена; – выполнять действия над комплексными числами, заданными в алгебраической, тригонометрической, показательной формах; – изображать геометрически комплексные числа, их сумму и разность на плоскости; – решать квадратные уравнения с отрицательным дискриминантом; – решать простейшие задачи на вычисление вероятностей событий с применением теорем сложения и умножения вероятностей, формулы полной вероятности; – вычислять математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины по закону ее распределения; – выполнять действия с приближенными числами; – находить погрешности вычислений; – точно указывать элементы заданного множества, обосновывать составление подмножества заданного множества; – находить пересечение, объединение, разность заданных множеств; – записывать комплексные числа, заданные в алгебраической форме, в тригонометрической и показательной формах и наоборот; – обосновывать вероятность событий. 	<p>сформированность и практических навыков;</p>
--	--	---

Приложение 7
к ПОПОП по специальности
11.02.17 Разработка электронных
устройств и систем

ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.02 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.02 Информатика и вычислительная техника»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.02 Информатика и вычислительная техника является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	<ul style="list-style-type: none"> – работать с пакетами прикладных программ профессиональной направленности; – использовать изученные прикладные программные средства и информационно-поисковые системы; – собирать и конфигурировать составные части персонального компьютера (ПК); – устанавливать на ПК общесистемное и прикладное ПО; – подключать ПК к локальной и глобальной сети; – проводить простейшее конфигурирование локальной сети; – использовать специализированное прикладное программное обеспечения для анализа работы, диагностики и обслуживания работы ПК; – использовать сетевые сервисы в сети Интернет для выполнения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> – основные понятия автоматизированной обработки информации; – общий состав и структуру персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем; – базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ для выполнения широкого спектра задач; – структура ПК; – понятие о локальных и глобальных сетях; – назначение и основ работы сетевого оборудования; – принципов работы в сетевых сервисах Интернет

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	66
в том числе:	
теоретическое обучение	16
практические занятия	50
<i>Самостоятельная работа*</i>	
Промежуточная аттестация**	

**Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется организацией профессионального образования в соответствии с требованиями ГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимых для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.*

***Форма промежуточной аттестации определяется учебным планом организации профессионального образования.*

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1 Основы компьютерного представления информации		8	
Тема 1.1 Информация, информационные процессы, информатизация общества	Содержание учебного материала	2	ОК 01
	Понятие об информации. Носители информации. Виды информации. Информационные процессы. Измерение информации. Информатизация общества. Развитие вычислительной техники в современном обществе	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04
	В том числе практических занятий		ОК 05
	Самостоятельная работа обучающихся***		ОК 09
Тема 1.2 Автоматизированная обработка информации	Содержание учебного материала	2	ОК 01
	Персональный компьютер - устройство для обработки информации. Назначение и основные функции текстового редактора, графического редактора, электронных таблиц, систем управления базами данных	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05
	В том числе практических занятий		ОК 09
	Самостоятельная работа обучающихся***		
Тема 1.3 Способы представления информации	Содержание учебного материала	2	ОК 01
	Способы кодирования числовой, графической и текстовой информации. Сигнальное кодирование, кодирование замещением, код Цезаря. Кодирование и представление текстовой информации в компьютере: Юникод, ASCII. Определение объема информации различных видов	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05
	В том числе практических занятий		ОК 09
	Самостоятельная работа обучающихся***		
Тема 1.4 Основы логики	Содержание учебного материала	2	ОК 01
	Введение в алгебру логики. Логические схемы, уравнения. Логические основы компьютера	2	ОК 02 ОК 03

	В том числе практических занятий		ОК 04
	Самостоятельная работа обучающихся***		ОК 05 ОК 09
Раздел 2 Технологии создания и преобразования информационных объектов. Программное обеспечение		58	
Тема 2.1 Настройка аппаратного и программного обеспечения персонального компьютера.	Содержание учебного материала	18	ОК 01
	Программное обеспечение. Системное программное обеспечение. Программы оболочки. Утилиты. Прикладное программное обеспечение	2	ОК 02 ОК 03
	В том числе практических занятий	16	ОК 04
	1. Техническое обслуживание системы охлаждения ПК	2	ОК 05
	2. Сборка персонального компьютера	2	ОК 09
	3. POST. Поиск неисправностей системной платы. BIOS. Установка и конфигурирование компонентов системной платы	2	
	4. Установка операционной системы	2	
	5. Установка офисных программ	2	
	6. Подключение компьютера к локальной сети. Настройка сетевого доступа	2	
	7. Подключение компьютера к глобальной сети. Настройка сетевого доступа	2	
	8. Работа с диагностическими программами	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Тема 2.2 Обработка информации с помощью прикладных программ общего назначения	Содержание учебного материала	16	ОК 01
	В том числе практических занятий	16	ОК 02
	1. Создание текстового документа. Форматирование текстового документа	2	ОК 03
	2. Создание шаблонов документов	2	ОК 04
	3. Использование электронных таблиц для автоматизации расчетов	2	ОК 05
	4. Использование абсолютных и относительных ссылок для вычислений	2	ОК 09
	5. Создание учебной презентации	2	
	6. Создание таблиц баз данных	2	
	7. Создание запросов и форм баз данных	2	
	8. Создание отчетов баз данных	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Тема 2.3 Средства обработки изображений	Содержание учебного материала	6	ОК 01
	1.Мультимедиа, ее виды, классификация и свойства. Графика и ее свойства. Виды графики	2	ОК 02 ОК 03

	Использование графического редактора для редактирования изображений		ОК 04
	В том числе практических занятий	4	ОК 05
	1. Работа с редактором обработки растровой графики	2	ОК 09
	2. Работа с редактором обработки векторной графики	2	ПК 01-04
	Самостоятельная работа обучающихся***		
Тема 2.4 Программное обеспечение для защиты информации	Содержание учебного материала	6	ОК 01
	Обеспечение защиты информации. Виды компьютерных вирусов. Антивирусное программное обеспечение	2	ОК 02
	В том числе практических занятий	4	ОК 03
	1. Установка и настройка антивирусного пакета	2	ОК 04
	2. Настройка политики доступа к данным.	2	ОК 05
	Самостоятельная работа обучающихся***		ОК 09
			ПК 01-04
Тема 2.5 Основы работа с сетевыми сервисами в сети Интернет	Содержание учебного материала	12	ОК 01
	Современные сетевые сервисы. Назначение, принципы работы	2	ОК 02
	В том числе практических занятий	10	ОК 03
	1. Работа с сервисом коллективного гипертекста	2	ОК 04
	2. Работа с сервисом для совместной работы над документами.	2	ОК 05
	3. Работа с сервисом для хранения закладок	2	ОК 09
	4. Работа с сервисом для размещения и хранения мультимедийных ресурсов	2	ПК 01-04
	5. Работа с сервисом для организации совместной работы над проектом онлайн	2	
Самостоятельная работа обучающихся ***			
Всего:		66	

*** Если учебным планом, предусмотрена самостоятельная работа по данной учебной дисциплине указывается тематика, объем в часах

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет информатики, оснащенный:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером (или моноблоком) с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- рабочие места с персональными компьютерами (или моноблоками) по количеству обучающихся с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель);
- комплект учебно-методической документации;
- коллекция цифровых образовательных ресурсов: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, макеты, раздаточный материал.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и электронные издания

1. Алексеев, В. А. Информатика. Практические работы : методические указания / В. А. Алексеев. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 256 с. – ISBN 978-5-8114-4608-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148244> (дата обращения: 17.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Галыгина, И. В. Информатика. Лабораторный практикум : учебное пособие для СПО / И. В. Галыгина, Л. В. Галыгина. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 124 с. – ISBN 978-5-8114-6979-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153942> (дата обращения: 17.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Жилко, Е. П. Информатика. Часть 1 : учебное пособие для СПО / Е. П. Жилко, Л. Н. Титова, Э. И. Дямина. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 182 с. — ISBN 978-5-4488-0873-9, 978-5-4497-0637-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/97411>

4. Журавлев, А. Е. Информатика. Практикум в среде Microsoft Office 2016/2019 : учебное пособие для СПО / А. Е. Журавлев. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 124 с. – ISBN 978-5-8114-5516-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/149339> (дата обращения: 17.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Информатика : учебное пособие для СПО / составители С. А. Рыбалка, Г. А. Шкатова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 171 с. — ISBN 978-5-4488-0925-5. —

Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFOбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99928>

6. Кудинов, Ю. И. Основы современной информатики : учебное пособие для СПО/Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пашенко. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 256 с. – ISBN 978-5-8114-5885-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/146635> (дата обращения: 17.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Кудинов, Ю. И. Практикум по основам современной информатики : учебное пособие для СПО / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пашенко, А. Ю. Келина. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 352 с. – ISBN 978-5-8114-5893-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/146636> (дата обращения: 17.12.2020). – Режим доступа: для авториз. Пользователей.

3.2.3. Дополнительные источники (при необходимости)

1. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии: учебник для среднего профессионального образования / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 383 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-03051-8. – URL: <https://urait.ru/bcode/449286>

2. Демин, А. Ю. Информатика. Лабораторный практикум: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Ю. Демин, В. А. Дорофеев. – Москва: Юрайт, 2020. – 133 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07984-5. – URL: <https://urait.ru/bcode/448945>

3. Зимин, В. П. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. П. Зимин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 126 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-11851-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/453928>

4. Зубова, Е. Д. Информатика и ИКТ: учебное пособие / Е. Д. Зубова. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 180 с. – ISBN 978-5-8114-4203-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148289> (дата обращения: 17.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Информатика и математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников, Е. И. Нагаева, М. А. Зайцев; под редакцией А. М. Попова. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 484 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-08207-4. – URL : <https://urait.ru/bcode/450694>

6. Информационные технологии в 2 т. Том 1: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, О. П. Ильина, В. И. Кияев, Е. В. Трофимова; под редакцией В. В. Трофимова. – Москва: Юрайт, 2020. – 238 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-03964-1. – URL : <https://urait.ru/bcode/451183>

7. Информационные технологии в 2 т. Том 2: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, О. П. Ильина, В. И. Кияев, Е. В. Трофимова; ответственный редактор В. В. Трофимов. – перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 390 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-03966-5. – URL : <https://urait.ru/bcode/451184>

8. Куприянов, Д. В. Информационное обеспечение профессиональной деятельности: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Куприянов. – Москва: Юрайт, 2020. – 255 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00973-6. – URL : <https://urait.ru/bcode/451935>

9. Логунова, О. С. Информатика. Курс лекций: учебник для СПО / О. С. Логунова. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 148 с. – ISBN 978-5-8114-6569-9. – Текст:

электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148962> (дата обращения: 17.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Могилев А.В., Пак Н.И., Хеннер Е.К., Информатика: учебник для высшего профессионального образования, 2012.

11. Мойзес, О. Е. Информатика. Углубленный курс: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Е. Мойзес, Е. А. Кузьменко. – Москва: Юрайт, 2020. – 164 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07980-7. – URL : <https://urait.ru/bcode/455803>

12. Набиуллина, С. Н. Информатика и ИКТ. Курс лекций: учебное пособие / С. Н. Набиуллина. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 72 с. – ISBN 978-5-8114-3920-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148447> (дата обращения: 17.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Новожилов, О. П. Информатика в 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 320 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-06372-1. – URL: <https://urait.ru/bcode/448995>

14. Новожилов, О. П. Информатика в 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 302 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-06374-5. – URL: <https://urait.ru/bcode/448996>

15. Российское образование: федеральный портал [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.edu.ru/> (дата обращения 03.09.2021).

16. Советов, Б. Я. Информационные технологии: учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 327 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-06399-8. – URL : <https://urait.ru/bcode/450686>.

17. Учебные курсы по MS Office [Электронный ресурс]. – URL : <http://office.microsoft.com/ru-ru/training> (дата обращения 03.09.2021).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
– основные понятия автоматизированной обработки информации; – общий состав и структуру персональных электронно-вычислительных машин и вычислительных систем; – базовые системные программные продукты и пакеты прикладных программ для выполнения широкого спектра задач; - структура ПК;	- точность определения и толкования основных понятий; - глубина понимания сути кодировки информации - грамотность формулировки алгоритмов получения изображений, с помощью графического редактора, работе с текстом, электронными таблицами, презентации; - глубина понимания назначения и основных	-устный опрос по точности формулировок основных законов и формул - тестирование - выступление с докладами и сообщениями -контроль выполнения практических заданий

<ul style="list-style-type: none"> - понятие о локальных и глобальных сетях; - назначение и основ работы сетевого оборудования; - назначение и принцип работы различных сетевых сервисов Интернет 	<p>функций текстового редактора, графического редактора, электронных таблиц, систем управления базами данных;</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективность использования базовых системных продуктов и пакетов прикладных программ в новых ситуациях, согласно техническому заданию; - правильность выбора сетевого сервиса для выполнения профессиональной задачи 	
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
<ul style="list-style-type: none"> – работать с пакетами прикладных программ профессиональной направленности; – использовать изученные прикладные программные средства и информационно-поисковые системы; - собирать и конфигурировать составные части персонального компьютера (ПК); - устанавливать на ПК общесистемное и прикладное ПО; - подключать ПК к локальной и глобальной сети; - проводить простейшее конфигурирование локальной сети; - использовать специализированное прикладное программное обеспечения для анализа работы, диагностики и обслуживания работы ПК; - использовать сетевые сервисы в сети Интернет для выполнения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> - самостоятельность и эффективность выполнения всех этапов решения задач на ПК; - грамотность выполнения текстовых документов, презентаций, чертежей, схем, графиков; - самостоятельность и эффективность установки и использования антивирусных программ; - правильность определения назначения составных элементов ПК; - правильность выполнения сборки ПК; - правильность конфигурирования ПК; - правильность установки общесистемного и прикладного ПО; - правильность подключения ПК к локальной и глобальной сети; - выполнение профессиональных задач с применением средств сетевых сервисов 	<ul style="list-style-type: none"> -оценивание выполнения самостоятельных работ -представление результатов с помощью таблиц или графиков при решении задач; -контроль выполнения практических заданий

Приложение 8
к ПОПОП по специальности
11.02.17 Разработка электронных
устройств и систем

ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.03 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.03 Основы электротехники»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.03 Основы электротехники является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	-рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств; -анализировать и рассчитывать электрические цепи	- основы работы с постоянным и переменным током; - основные понятия и законы теории электрических цепей; - физические процессы в электрических цепях; - методы расчета электрических цепей; основы теории пассивных четырехполюсников, фильтров и активных цепей; - цепи с распределенными параметрами; - электронные пассивные и активные цепи; - теорию электромагнитного поля; - статические, стационарные электрические и магнитные поля; - переменное электромагнитное поле

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	72
в том числе:	
теоретическое обучение	42
практические занятия	30
Самостоятельная работа*	
Промежуточная аттестация**	

*Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется организацией профессионального образования в соответствии с требованиями ГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимых для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

**Форма промежуточной аттестации определяется учебным планом организации профессионального образования.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1 Электрические цепи постоянного тока		24	
Тема 1.1 Проводники и диэлектрики в электрическом поле	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	1.Электрическое поле и его основные характеристики. Закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость. Напряженность и потенциал электрического поля. Эквипотенциальные поверхности 2.Электрическая емкость. Конденсаторы. Общая емкость при последовательном, параллельном и смешанном соединении конденсаторов	4	
	В том числе практических занятий		
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Тема 1.2 Простые и сложные электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	Элементы электрических цепей. Электрическое сопротивление. Закон Ома. Измерение потенциалов в электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Работа и мощность электрического тока. Режимы работы электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей. Последовательное, параллельное и смешанное соединение сопротивлений	2	
	В том числе практических занятий		
	Самостоятельная работа обучающихся***		
Тема 1.3 Расчет электрических цепей постоянного тока	Содержание учебного материала	18	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	1. Законы Кирхгофа. Неразветвленные и разветвленные электрические цепи. Расчёты электрических цепей методами узловых и контурных уравнений, эквивалентных сопротивлений (метод свертывания цепи) 2.Расчёт электрических цепей методами преобразования треугольника и звезды сопротивлений, наложения токов, эквивалентного генератора, контурных токов и узловых потенциалов	4	

	В том числе практических занятий	14	
	1. Экспериментальная проверка закона Ома. Измерения потенциалов в электрической цепи, построение потенциальной диаграммы	2	
	2. Исследование неразветвленной электрической цепи с переменным сопротивлением приемника энергии	2	
	3. Исследование последовательного и параллельного соединения в схеме из резисторов	2	
	4. Изучение смешанного соединения резисторов. Преобразование треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду	2	
	5. Изучение законов Кирхгофа для многоконтурных цепей	2	
	6. Опытная проверка принципа наложения токов	2	
	7. Проведение опытной проверки метода эквивалентного генератора	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Раздел 2 Магнитное поле		10	
Тема 2.1 Магнитные цепи	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	1. Основные параметры, характеризующие магнитное поле. Закон Ампера. Закон Био-Савара. Циркуляция магнитной индукции. Магнитные поля прямого провода, кольцевой и цилиндрической катушек	4	
	2. Магнитный поток. Магнитное потокосцепление. Индуктивность собственная и взаимная. Магнитные свойства вещества. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока. Явление магнитного гистерезиса. Магнитные цепи. Расчет неразветвленной однородной магнитной цепи. Магнитное сопротивление. Расчет неразветвленной неоднородной магнитной цепи		
	В том числе практических занятий		
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Тема 2.2 Электромагнитная индукция и ЭДС самоиндукции	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	1. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Силы Лоренца. Взаимодействие сил Лоренца и Кулона. Индуцированная ЭДС. Правило правой руки. ЭДС самоиндукции и взаимной индукции.	4	
	2. Принцип действия трансформатора. Вихревые токи. Энергия электрического и магнитного полей		
	В том числе практических занятий	2	
	1. Изучение явления взаимной индукции. Исследование работы трансформатора	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ***		

Раздел 3 Электрические цепи переменного тока		38	
Тема 3.1 Основные сведения о синусоидальном электрическом токе	Содержание учебного материала	4	ОК 01
	1.Получение синусоидальной ЭДС. Уравнения и графики синусоидальных величин. 2.Векторные диаграммы. Действующая и средняя величины переменного тока	4	ОК 02 ОК 03
	В том числе практических занятий		ОК 04
	Самостоятельная работа обучающихся ***		ОК 05 ОК 09
Тема 3.2 Элементы и параметры электрических цепей переменного тока	Содержание учебного материала	6	ОК 01
	1.Цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью. Графики и векторные диаграммы. Мгновенная, активная и реактивная мощности 2.Последовательное и параллельное соединение активного и реактивного сопротивлений в электрической цепи переменного тока	4	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05
	В том числе практических занятий	2	ОК 09
	1. Исследование реальной катушки индуктивности с последовательным и параллельным соединением элементов схемы замещения	2	
	2. Исследование реального конденсатора с последовательным и параллельным соединением элементов схемы замещения	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Тема 3.3 Резонанс в электрических цепях. Фильтры	Содержание учебного материала	8	ОК 01
	1.Резонанс напряжений. Волновое сопротивление. Добротность контура. Резонанс токов. Волновая проводимость. Добротность контура 2.Общие сведения о пассивных и активных электронных цепях. Фильтры. Типы фильтров. Принцип работы пассивных фильтров	4	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05
	В том числе практических занятий	4	ОК 09
	1. Исследование цепи с резонансом напряжений	2	
	2. Исследование цепи с резонансом токов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Тема 3.4 Символический метод расчёта электрических цепей переменного тока	Содержание учебного материала	4	ОК 01
	1.Выражения характеристик электрических цепей комплексными числами. Выражение синусоидальных величин комплексными числами. Комплексные сопротивления, проводимости, мощности 2.Основные уравнения электрических цепей в комплексной форме. Законы Кирхгофа. Расчёт электрических цепей символическим методом	4	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09

	В том числе практических занятий		
	Самостоятельная работа обучающихся***		
Тема 3.5 Трехфазные цепи	Содержание учебного материала	10	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	1. Общие сведения о трехфазных системах. Получение трехфазной ЭДС. Соединение звездой при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи. Соединение треугольником при симметричной нагрузке. Фазные и линейные напряжения и токи	6	
	2. Общие сведения о несимметричных трехфазных цепях. Основные причины появления несимметрии в трёхфазных системах. Трехфазные несимметричные цепи при соединении источника и приемника звездой. Смещение нейтрали. Роль нулевого провода		
	3. Трехфазные несимметричные цепи при соединении приемника треугольником. Переменное, вращающееся электромагнитное поле. Мощность в трёхфазных несимметричных цепях		
	В том числе практических занятий	4	
	1. Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «звездой»	2	
2. Исследование трехфазной цепи при соединении потребителей «треугольником»	2		
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Тема 3.6 Переходные процессы в электрических цепях	Содержание учебного материала	6	
	1. Общие сведения о переходных процессах. Причины возникновения переходных процессов. Первый и второй законы коммутации. Включение и отключение катушки индуктивности в электрических цепях постоянного напряжения	4	
	2. Заряд и разряд конденсатора в цепи «RC». Уравнения переходных токов и напряжений. Графики переходных процессов		
	В том числе практических занятий	2	
	1. Изучение переходных процессов заряда и разряда конденсатора	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Всего:		72	

*** Если учебным планом, предусмотрена самостоятельная работа по данной учебной дисциплине указывается тематика, объем в часах

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет метрологии, стандартизации и сертификации, оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель);
- комплект учебно-методической документации;
- коллекция цифровых образовательных ресурсов: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты и материалы, инструменты, макеты, раздаточный материал.

Лаборатория электротехники, оснащенная в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Аполлонский, С. М. Основы электротехники. Практикум: учебное пособие для СПО / С. М. Аполлонский. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-6707-5.

2. Атабеков, Г. И. Основы теории цепей: учебник для СПО / Г. И. Атабеков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 424 с. — ISBN 978-5-8114-6806-5.

3. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: учебник для СПО / Г. И. Атабеков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-6802-7.

4. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники: учебник для СПО / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-6756-3.

5. Основы теоретической электротехники: учебное пособие для СПО / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Э. П. Чернышев, А. Н. Белянин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-6888-1.

6. Основы теории электрических аппаратов: учебник для СПО / Е. Г. Акимов, Г. С. Белкин, А. Г. Годжелло [и др.]; под редакцией П. А. Курбатова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-6881-2.

7. Основы электротехники: учебник для СПО / Г. И. Кольниченко, Я. В. Тарлаков, А. В. Сиротов, И. Н. Кравченко. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-6646-7.

8. Потапов, Л. А. Основы электротехники: учебное пособие для СПО / Л. А. Потапов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-6716-7.
9. Сборник задач по основам теоретической электротехники: учебное пособие для СПО / Ю. А. Бычков, А. Н. Белянин, В. Д. Гончаров [и др.]; под редакцией Ю. А. Бычкова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-6889-8.
10. Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника: учебник для СПО / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-6758-7.
11. Тимофеев, И. А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум: учебное пособие для СПО / И. А. Тимофеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-6827-0.
12. Фуфаева Л.И. Сборник практических задач по электротехнике: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. – Москва: Академия, 2020. – 288 с.
13. Фуфаева Л.И. Электротехника: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – Москва: Академия, 2018. – 386 с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование в 3 ч. Часть 1: учебное пособие для среднего профессионального образования / И. И. Алиев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 374 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04339-6. — Текст: электронный//Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472681>
2. Аполлонский, С. М. Основы электротехники. Практикум: учебное пособие для СПО / С. М. Аполлонский. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-6707-5. — Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151687> (дата обращения: 17.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Атабеков, Г. И. Основы теории цепей: учебник для СПО / Г. И. Атабеков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 424 с. — ISBN 978-5-8114-6806-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152635> (дата обращения: 17.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Атабеков, Г. И. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи: учебник для СПО / Г. И. Атабеков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-6802-7. — Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152634> (дата обращения: 17.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Блохин, А. В. Электротехника: учебное пособие для СПО / А. В. Блохин; под редакцией Ф. Н. Сарапулова. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 184 с. — ISBN 978-5-4488-0410-6, 978-5-7996-2898-7. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87912>
6. Ватаев, А. С. Основы электротехники. Электрические машины и трансформаторы: учебное пособие для СПО / А. С. Ватаев, Г. А. Давидчук, А. М. Лебедев. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-4488-0870-8, 978-5-4497-0629-4. — Текст: электронный//Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/96967>
7. Дементьев, Ю. Н. Электротехника и электроника. Электрический привод: учебное пособие для СПО / Ю. Н. Дементьев, А. Ю. Чернышев, И. А. Чернышев; под редакцией

Р. Ф. Бекишева. — Саратов: Профобразование, 2017. — 223 с. — ISBN 978-5-4488-0144-0. — Текст: электронный//Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/66403>

8. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники: учебник для СПО / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-6756-3. — Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152467> (дата обращения: 17.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника: учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470002>

10. Лунин, В. П. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03752-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472794>

11. Основы теоретической электротехники: учебное пособие для СПО / Ю. А. Бычков, В. М. Золотницкий, Э. П. Чернышев, А. Н. Белянин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-6888-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153656> (дата обращения: 17.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

12. Основы теории электрических аппаратов: учебник для СПО / Е. Г. Акимов, Г. С. Белкин, А. Г. Годжелло [и др.]; под редакцией П. А. Курбатова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-6881-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153649> (дата обращения: 17.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Основы электротехники: учебник для СПО / Г. И. Кольниченко, Я. В. Тарлаков, А. В. Сиротов, И. Н. Кравченко. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-6646-7. — Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151200> (дата обращения: 17.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Потапов, Л. А. Основы электротехники: учебное пособие для СПО / Л. А. Потапов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-6716-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151696> (дата обращения: 17.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15. Сборник задач по основам теоретической электротехники: учебное пособие для СПО / Ю. А. Бычков, А. Н. Белянин, В. Д. Гончаров [и др.]; под редакцией Ю. А. Бычкова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-6889-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153657> (дата обращения: 17.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей

16. Сильвашко, С. А. Основы электротехники: учебное пособие для СПО / С. А. Сильвашко. — Саратов: Профобразование, 2020. — 209 с. — ISBN 978-5-4488-0671-1. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92141>

17. Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника: учебник для СПО / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-6758-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152469> (дата обращения: 17.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

18. Тимофеев, И. А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум: учебное пособие для СПО / И. А. Тимофеев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-6827-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153638> (дата обращения: 17.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

19. Электротехника и электроника в 3 т. Том 3. Основы электроники и электрические измерения: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 234 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03756-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472745>.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники: учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1225-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168400> (дата обращения: 09.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники: учебник для СПО / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-6756-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152467> (дата обращения: 09.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ярочкина, Г.В. Электротехника: Электронный учебно-методический комплекс. – Москва: Академия, 2018.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
<ul style="list-style-type: none"> - основы работы с постоянным и переменным током; - основные понятия и законы теории электрических цепей; - физические процессы в электрических цепях; - методы расчета электрических цепей; - основы теории пассивных четырехполюсников, фильтров и активных цепей; - цепи с распределенными параметрами; - электронные пассивные и активные цепи; - теория электромагнитного поля; - статические, стационарные электрические и магнитные поля; - переменное электромагнитное поле 	<ul style="list-style-type: none"> - четкость и правильность ответов на вопросы; - логика изложения материала; - ясность и аргументированность изложения собственного мнения 	<ul style="list-style-type: none"> – тестовый контроль по выбранной тематике; – оценка выполнения самостоятельной работы; – оценка выполнения лабораторных работ; – экзамен
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
<ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать параметры и элементы электрических и электронных устройств; - анализировать и рассчитывать электрические цепи 	<ul style="list-style-type: none"> - скорость и точность выполнения задания; - соответствие выбранного алгоритма условию задачи; - способность грамотно и быстро проводить анализ и расчет электрических цепей; - обоснованность выбора применения методов и способов решения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> – оценка выполнения самостоятельной работы; – оценка выполнения лабораторных работ; – экзамен

Приложение 9
к ПОПОП по специальности
11.02.17 Разработка
электронных устройств и систем

ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.04 ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА»

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.04 Электронная техника»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.04 Электронная техника является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии

в соответствии с ГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	- определять и анализировать основные параметры электронных схем; - определять работоспособность устройств электронной техники; - производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам	- сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный р-п переход, контакт металл-полупроводник, переход Шотки, эффект Гана, динаatronный эффект и др.; - устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем; - типовые узлы и устройства электронной техники

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	72
в том числе:	
теоретическое обучение	42
практические занятия	30
Самостоятельная работа*	
Промежуточная аттестация**	

*Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется организацией профессионального образования в соответствии с требованиями ГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимых для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.

**Форма промежуточной аттестации определяется учебным планом организации профессионального образования.

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1 Физические основы полупроводниковых приборов		6	
Тема 1.1	Содержание учебного материала	2	ОК 01
Электрофизические свойства полупроводников	1. Зонная теория твердого тела. Зонные диаграммы диэлектрика, полупроводника, проводника. Энергетические диаграммы состояния электрона в твердом теле. Электрофизические свойства полупроводников. Внутренняя структура полупроводника. Понятие ковалентной связи и ее особенность. Свободные носители заряда в полупроводнике понятия дырки. Собственная и примесная проводимость. Получение примесной проводимости. Виды примесей, зависимость проводимости примесных полупроводников от температуры	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	В том числе практических занятий		
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Тема 1.2	Содержание учебного материала	4	ОК 01
Контактные и поверхностные явления в полупроводниках	1. Основные группы электрических контактов и требования к ним. Электронно-дырочный переход и его свойства. Вольтамперная характеристика (ВАХ) p-n перехода 2. Понятие пробоя p-n перехода. Виды пробоя. Температурные и частотные свойства p-n перехода. Влияние температуры на ВАХ p-n перехода	4	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	В том числе практических занятий		
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Раздел 2 Полупроводниковые приборы		26	
	Содержание учебного материала	6	ОК 01

Тема 2.1 Полупроводниковые диоды	1. Общие сведения. Основные типы. Классификация, маркировка основных типов полупроводниковых диодов. Характеристики и параметры выпрямительных диодов, стабилитронов, варикапов. Диоды Шоттки. Характеристики и параметры импульсивных, высокочастотных (ВЧ) и сверхвысокочастотных (СВЧ) диодов, туннельных диоды. Диоды Ганна. Области применения	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	В том числе практических занятий	4	
	1. Исследование выпрямительных диодов	2	
	2. Исследование стабилитрона	2	
	Самостоятельная работа обучающихся***		
Тема 2.2 Биполярные транзисторы	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	1. Биполярные транзисторы. Классификация. Типы структур. Устройство, работа, обозначение. Основные способы включения (ОБ, ОЭ, ОК), особенности и характеристики этих схем включения. Входные и выходные статические характеристики 2. Динамический режим работы транзистора. Температурные и частотные свойства биполярного транзистора. Импульсный режим работы транзистора. Собственные шумы биполярного транзистора. Силовые транзисторы IGBT	4	
	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование биполярного транзистора, включенного по схеме с ОЭ, ОК и ОБ	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Тема 2.3 Полевые транзисторы	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	1. Полевые (униполярные) транзисторы. Особенность, структура, основные типы, области применения, классификация. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Устройство. Принцип работы. Основные способы включения. 2. Характеристики и параметры. Полевые транзисторы МДП структуры с изолированным затвором: с индуцированным и встроенным каналом. Устройство. Принцип работы. МДП-транзистор как линейный четырехполюсник. Условное графическое обозначение. Силовые транзисторы MOSFET	4	
	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование полевого транзистора, включенного по схеме с ОИ, ОС и ОЗ	2	

	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Тема 2.4 Тиристоры	Содержание учебного материала	4	ОК 01
	Общие сведения. Устройство и режим работы. Основные физические процессы. Принцип действия, параметры, особенности ВАХ. Схемы включения различных типов тиристоров и особенности их работы. Условное графическое изображение и маркировка. Области применения	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05
	В том числе практических занятий	2	ОК 09
	1. Исследование тиристора	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Тема 2.5 Оптоэлектронные приборы	Содержание учебного материала	6	ОК 01
	1. Светодиоды. Устройство. Характеристики и параметры. Применение. Обозначение. Фотоприемники. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках: Классификация. Фоторезистор, фотодиод, фототранзистор, фототиристор. Устройство. Характеристики и параметры. Принцип работы. Применение. Обозначение. Оптроны. Структурная схема оптронов. Разновидности оптронов. Принцип работы. Параметры и характеристики. Обозначение	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	В том числе практических занятий	4	
	1. Исследование светодиодных приборов	2	
	2. Исследование фотодиодных приборов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Раздел 3 Устройства отображения информации		6	
Тема 3.1 Общие сведения об электровакуумных приборах. Электронные лампы	Содержание учебного материала	2	ОК 01
	Классификация электровакуумных приборов. Электронная эмиссия, виды эмиссии. Модель прибора вакуумной электроники. Электронные лампы. Вакуумный диод, триод, многоэлектродные лампы. Электровакуумные микролампы. Обозначение. Устройство. Принцип работы. Параметры и характеристики. Понятие динатронного эффекта. Области применения	2	ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	В том числе практических занятий		
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Тема 3.2 Устройства	Содержание учебного материала	4	ОК 01
	Классификация. Основные параметры устройств отображения информации.	2	ОК 02

отображения информации	Жидкокристаллические (ЖК или LCD)-мониторы. Устройство. Технические характеристики. Достоинства и недостатки типов матриц. Плазменные, светодиодные: LED, OLED-индикаторы. Устройство и принцип работы. Применение		ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование ЖК- индикатора	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Раздел 4 Аналоговая схемотехника		16	
Тема 4.1 Электронные усилители. Основные свойства	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	1. Общие сведения. Квалификация. Основные технические показатели усилителей. Обратные связи (ОС) в усилителе. Влияние ОС на основные показатели усилителя. Понятие устойчивости усилителя 2. Классы усиления: А, В, АВ, С, D. Усилительные каскады на биполярном и полевом транзисторах. Схемы, назначение элементов, сравнительный анализ. Схемы построения усилителей мощности. Многокаскадные усилители	4	
	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование усилителя мощности звуковой частоты	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Тема 4.2 Операционные усилители	Содержание учебного материала	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	1. Операционные усилители. Назначение. Основные особенности, свойства и параметры идеального ОУ. Схемотехника ОУ. Особенности реальных ОУ. Типовые узлы на базе ОУ: сумматоры, вычислители, интеграторы, дифференциаторы, компараторы. Основные серии интегральных ОУ 2. Типовые схемы на ОУ. Широкополосные усилители. Основные требования к ним. Схема коррекции амплитудочастотной характеристики (АЧХ) и переходной характеристики. Повторители напряжения. Избирательные и резонансные усилители	4	
	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителя на ОУ	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Содержание учебного материала ***	4	ОК 01

Тема 4.3 Генераторы гармонических колебаний	Генераторы напряжения синусоидальные, Основные типы: RC-, LC-генераторы, мостовой генератор Вина, кварцевые генераторы, фазовый генератор	2	OK 02 OK 03 OK 04
	В том числе практических занятий	2	OK 05
	1. Исследование RC-генераторов	2	OK 09
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Раздел 5 Импульсные и цифровые устройства		12	
Тема 5.1 Электронные ключи и формирователи импульсов	Содержание учебного материала	4	OK 01 OK 02 OK 03 OK 04 OK 05 OK 09
	1. Общая характеристика импульсных устройств, параметры импульсных сигналов. Электронные ключи. Типы. Транзисторные ключи. Методы повышения быстродействия электронных ключей. Формирование импульсов. Ограничители амплитуды сигналов. Триггеры, как бистабильные ключи и формирователи импульсов. Схемы. Применение	2	
	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование транзисторного электронного ключа	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Тема 5.2 Генераторы импульсных сигналов	Содержание учебного материала	4	OK 01 OK 02 OK 03 OK 04 OK 05 OK 09
	Классификация импульсных генераторов. Принципы построения и работы основных типов импульсных генераторов	2	
	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование работы мультивибратора	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Тема 5.3 Цифровые устройства. Общие понятия	Содержание учебного материала	4	OK 01 OK 02 OK 03 OK 04 OK 05 OK 09
	Общие сведения о цифровых устройствах. Типы цифровых устройств. Цифровые интегральные схемы. Понятие серии. Обозначение. Основные достоинства цифровой техники	2	
	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование микросхемы таймера.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Раздел 6 Источники питания		6	
Тема 6.1	Содержание учебного материала	4	OK 01 OK 02
	1. Источников питания. Классификация. Основные параметры	2	

Основные понятия об источниках питания	Функциональная схема вторичного источника питания и назначение её основных блоков. Выпрямители. Типы выпрямителей. Основные параметры. Инверторы. Преобразователи напряжения и частоты		ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование схем источников питания	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Тема 6.2 Стабилизаторы напряжения и тока	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09
	1. Классификация стабилизаторов. Линейные стабилизаторы. Структурные схемы. Принцип работы. Импульсные стабилизаторы напряжения. Структурные схемы. Принцип работы. Основные особенности импульсных стабилизаторов. Стабилизаторы напряжения и тока в интегральном исполнении	2	
	В том числе практических занятий		
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Всего:		72	

*** Если учебным планом, предусмотрена самостоятельная работа по данной учебной дисциплине указывается тематика, объем в часах

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет метрологии, стандартизации и сертификации, оснащенный:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель);
- комплект учебно-методической документации;
- коллекция цифровых образовательных ресурсов: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты и материалы, инструменты, макеты, раздаточный материал.

Лаборатории: Электронной техники, оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Агеев, И. М. Физика электронных приборов: учебное пособие / И. М. Агеев. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 324 с. – ISBN 978-5-8114-5779-3.

2. Аполлонский, С. М. Основы электротехники. Практикум: учебное пособие для СПО / С. М. Аполлонский. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-6707-5.

3. Гальперин М.В. Электронная техника: учебник / М.В. Гальперин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2017. – 352 с. – (Профессиональное образование). ISBN: 978-5-8199-0176-2.

Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники: учебник для СПО / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 736 с. – ISBN 978-5-8114-6756-3.

4. Прохоров, С. Г. Аналоговая электроника в приборостроении. Руководство по решению задач: учебное пособие для СПО / С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 244 с. – ISBN 978-5-8114-6831-7.

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. Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника: учебник для СПО / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 176 с. – ISBN 978-5-8114-6758-7.

8. 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.

3.2.2. Электронные издания

1. Агеев, И. М. Физика электронных приборов: учебное пособие / И. М. Агеев. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 324 с. – ISBN 978-5-8114-5779-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/146831> (дата обращения: 18.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Аполлонский, С. М. Основы электротехники. Практикум: учебное пособие для СПО / С. М. Аполлонский. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-6707-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/151687> (дата обращения: 27.11.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники: учебник для СПО / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 736 с. – ISBN 978-5-8114-6756-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152467> (дата обращения: 27.11.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Миловзоров, О. В. Основы электроники: учебник для среднего профессионального образования / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 344 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-03249-9. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/450911>

5. Нефедов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для среднего профессионального образования / В. И. Нефедов, А. С. Сигов; под редакцией В. И. Нефедова. – Москва: Юрайт, 2020. – 266 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-03409-7. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451175>

6. Прохоров, С. Г. Аналоговая электроника в приборостроении. Руководство по решению задач: учебное пособие для СПО / С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 244 с. – ISBN 978-5-8114-6831-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153643> (дата обращения: 18.12.2020). – 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: 18.12.2020). – 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: 18.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Скорняков, В. А. Общая электротехника и электроника: учебник для СПО / В. А. Скорняков, В. Я. Фролов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 176 с. – ISBN 978-5-8114-6758-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/152469> (дата обращения: 27.11.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. 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: 18.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. 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

12. Шошин, Е. Л. Электроника и схемотехника : учебное пособие для СПО / Е. Л. Шошин. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 125 с. — ISBN 978-5-4488-0840-1, 978-5-4497-0538-9. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/94932>

13. Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Штыков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 228 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09209-7. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/452288>

14. Штыков, В. В. Введение в радиоэлектронику: учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. В. Штыков. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 228 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-09209-7. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/452288>

15. Электроника и схемотехника : учебное пособие для СПО / В. И. Никулин, Д. В. Горденко, С. В. Сапронов, Д. Н. Резеньков. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 159 с. — ISBN 978-5-4488-0835-7, 978-5-4497-0522-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/94215>.

3.2.3 Дополнительные источники

1. «РадиоЛоцман»: сайт. [Электронный ресурс]. URL: www.rlocman.com.ru/indexs.htm (дата обращения: 03.09.2021).

2. RadioRadar - электронный портал: Datasheets, service manuals, схемы, электроника, компоненты, САПР, САД. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.radioradar.net/about_project/index.html/ (дата обращения: 03.09.2021).

3. Паяльник: сайт. [Электронный ресурс]. – URL: <http://сhem.net> (дата обращения: 03.09.2021).

4. РадиоБиблиотека: сайт [Электронный ресурс]. – URL: http://radiomurlo.narod.ru/HTMLs/RADIO_sхemy.html (дата обращения: 03.09.2021).

Российский промышленный портал [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rospromportal.ru/> (дата обращения: 03.09.2021).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
<ul style="list-style-type: none"> - сущность физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах: электронно-дырочный p-n-переход, контакт металл-полупроводник, переход Шотки, эффект Гана, диодный эффект и др.; - устройство, основные параметры, схемы включения электронных приборов и принципы построения электронных схем; - типовые узлы и устройства электронной техники 	<ul style="list-style-type: none"> - правильные и четкие ответы на контрольные вопросы и тесты; - глубина понимания особенностей физических процессов, принципов построения и работы, применения электронных приборов и устройств; - глубина понимания устройства, основных параметров, схем включения электронных приборов и принципов построения электронных схем; - оптимальность применения типовых узлов и устройств электронной техники 	<ul style="list-style-type: none"> – устный опрос; – тестирование; – подготовка доклада и презентации по заданной теме; – анализ результатов выполнения самостоятельной работы
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
<ul style="list-style-type: none"> - определять и анализировать основные параметры электронных схем; - определять работоспособность устройств электронной техники; - производить подбор элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам 	<ul style="list-style-type: none"> -точность и грамотность определения и анализа основных параметров электронных схем и оценки работоспособности устройств электронной техники; -быстрота и техническая грамотность подбора элементов электронной аппаратуры по заданным параметрам; - скорость ориентации в разделах справочной литературе 	<ul style="list-style-type: none"> – экспертная оценка результатов деятельности студентов при защите лабораторных работ, тестирования, проверочных работ и др. видов текущего контроля

Приложение 10
к ПОПОП по специальности
11.02.17 Разработка электронных
устройств и систем

ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.05 ОСНОВЫ МЕТРОЛОГИИ И ЭЛЕКТРОДИОИЗМЕРЕНИЙ»

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.05 Основы метрологии и электрорадиоизмерений»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.05 Основы метрологии и электрорадиоизмерений является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	<ul style="list-style-type: none"> - руководствоваться требованиями нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов; - пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины 	<ul style="list-style-type: none"> - основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации; - документации систем стандартов качества; - основных положений систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; - принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; - основных методов измерения электрических и радиотехнических величин.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	36
в том числе:	
теоретическое обучение	16
практические занятия	20
<i>Самостоятельная работа*</i>	
Промежуточная аттестация**	

**Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется организацией профессионального образования в соответствии с требованиями ГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимых для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.*

***Форма промежуточной аттестации определяется учебным планом организации профессионального образования.*

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1 Основы метрологии и стандартизации		6	
Тема 1.1 Основы техники измерений и средства измерений	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 01-04
	Предмет метрологии. Основные понятия в области измерений. Качественная характеристика измеряемых величин. Количественная характеристика измеряемых величин. Измерительные шкалы. Способы получения измерительной информации. Международная система единиц физических величин (система СИ). Виды и методы измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Законодательство в области обеспечения единства измерений. Национальная система обеспечения единства измерений	4	
	В том числе практических занятий		
Тема 1.2 Стандартизация промышленной продукции	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 01-04
	Виды стандартов. Правовые основы, задачи и организация государственного надзора в области стандартизации. Стандартизация в областях электротехники и электроники. Кодирование технико-экономической информации. Международное сотрудничество в области стандартизации. Международная организация по стандартизации (МОС). Международная электротехническая комиссия (МЭК). Применение международных стандартов. Международная система стандартизации (ИСО) в области электроники	2	
	В том числе практических занятий		

	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Раздел 2 Основы электрорадиоизмерений		30	
Тема 2.1 Основные элементы электрорадиоизмерительных приборов	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 01-04
	Масштабные измерительные преобразователи. Электромеханические измерительные механизмы. Преобразователи значений величин. Аналого-цифровые преобразователи. Генераторы электрических сигналов	2	
	В том числе практических занятий		
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Тема 2.2 Измерительные генераторы	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 01-04
	Классификация и основные характеристики измерительных генераторов. Структурная схема генератора низкой частоты (ГНЧ). Назначение, принцип работы генератора. Структурная схема генератора высокой частоты (ГВЧ). Назначение, принцип действия генератора. Регулировка выходного сигнала и частоты его следования, фиксация и определение параметров выходного сигнала	2	
	В том числе практических занятий	2	
	1. Исследование импульсного генератора	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Тема 2.3 Измерение напряжений, токов и мощности	Содержание учебного материала	8	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 01-04
	Измерение постоянного тока и напряжения электромеханическими измерительными приборами. Выпрямительные и термоэлектрические измерительные приборы. Аналоговые электронные и цифровые вольтметры. Измерение мощности в цепях постоянного тока и тока промышленной частоты	2	
	В том числе практических занятий	6	
	1. Измерение постоянного напряжения и тока в электрических цепях электромеханическими вольтметром и амперметром	2	
	2. Измерение напряжения и тока в электрических цепях комбинированным прибором (мультиметром)	2	
	3. Измерение мощности в цепи с включённой нагрузкой	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ***		

Тема 2.4 Измерение параметров сигналов	Содержание учебного материала	12	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 01-04
	Измерение частоты и временных интервалов электрических сигналов. Измерение фазы гармонических колебаний. Измерение искажений формы сигналов. Измерение параметров модулированных сигналов	2	
	В том числе практических занятий	10	
	1. Измерение напряжения (амплитуды электрического сигнала) с помощью осциллографа	2	
	2. Измерение периода и частоты гармонического сигнала с помощью осциллографа	2	
	3. Измерение временных интервалов осциллографом, определение погрешностей измерения	2	
	4. Измерение искажений электрических сигналов микропроцессорным измерителем	2	
	5. Измерение коэффициента модуляции амплитудно-модулированного сигнала	2	
Самостоятельная работа обучающихся ***			
Тема 2.5 Измерение параметров компонентов электрорадиотехнических цепей	Содержание учебного материала	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 01-04
	Метод непосредственной оценки параметров. Мостовой метод измерения R, L и C. Методика измерения сопротивления, ёмкости, тангенса угла диэлектрических потерь индуктивности и добротности. Погрешности измерения. Методика измерения параметров полупроводниковых приборов	2	
	В том числе практических занятий	2	
	1. Измерение параметров полупроводниковых приборов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся ***		
Всего:		36	

*** Если учебным планом, предусмотрена самостоятельная работа по данной учебной дисциплине указывается тематика, объем в часах

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет метрологии, стандартизации и сертификации, оснащенный:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- рабочие места по количеству обучающихся;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель);
- комплект учебно-методической документации;
- коллекция цифровых образовательных ресурсов: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты и материалы, инструменты, макеты, раздаточный материал.

Лаборатории: Технического обслуживания и ремонта радиоэлектронной техники, оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 примерной основной образовательной программы по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Виноградова, А. А. Законодательная метрология: учебное пособие для СПО / А. А. Виноградова, И. Е. Ушаков. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 92 с. – ISBN 978-5-8114-7018-1.

2. Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике : учебное пособие для СПО / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 408 с. – ISBN 978-5-8114-6504-0.

3. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие для СПО / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 316 с. – ISBN 978-5-8114-6981-9.

4. Николаева, М. А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник / М. А. Николаева, Л. В. Карташова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 297 с.

5. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Основы метрологии и автоматизации / Ю. А. Смирнов. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 240 с. – ISBN 978-5-8114-3934-8.

6. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Технические измерения и приборы / Ю. А. Смирнов. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 252 с. – ISBN 978-5-8114-3938-6.

7. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. Задачи и упражнения: учебное пособие. – Москва: КНОРУС, 2021. – 250 с. ISBN 978-5-406-02651-9.

8. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения. Практикум: учебное пособие. – Москва: КНОРУС, 2022. – 240 с. – ISBN 978-5-406-09642-0.

9. Хрусталева З.А. Электротехнические измерения: учебник – Москва: КНОРУС, 2022. – 200 с. – ISBN 978-5-406-09252-1.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Атрошенко, Ю. К. Метрология, стандартизация и сертификация. Сборник лабораторных и практических работ : учебное пособие для среднего профессионального образования / Ю. К. Атрошенко, Е. В. Кравченко. – Москва: Юрайт, 2020. – 178 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07981-4. – URL : <https://urait.ru/bcode/455802>

2. Виноградова, А. А. Законодательная метрология : учебное пособие для СПО / А. А. Виноградова, И. Е. Ушаков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 92 с. – ISBN 978-5-8114-7018-1. – Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153957> (дата обращения: 18.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Волегов, А. С. Метрология и измерительная техника: электронные средства измерений электрических величин: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. С. Волегов, Д. С. Незнахин, Е. А. Степанова. – Москва: Юрайт, 2020. – 103 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-10717-3. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/456821>

4. Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике : учебное пособие для СПО / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 408 с. – ISBN 978-5-8114-6504-0. – Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148037> (дата обращения: 18.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Ким, К. К. Средства электрических измерений и их поверка : учебное пособие для СПО / К. К. Ким, Г. Н. Анисимов, А. И. Чураков. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 316 с. – ISBN 978-5-8114-6981-9. – Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/153944> (дата обращения: 18.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Коротков, В. С. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие для СПО / В. С. Коротков, А. И. Афонасов. — Саратов: Профобразование, 2017. — 186 с. — ISBN 978-5-4488-0020-7. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/66391>

7. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 186 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-07352-2. – URL : <https://urait.ru/bcode/452421>

8. Метрология, стандартизация, сертификация : учебно-методическое пособие для СПО / И. А. Фролов, В. А. Жулай, Ю. Ф. Устинов, В. А. Муравьев. — Саратов : Профобразование, 2019. — 126 с. — ISBN 978-5-4488-0375-8. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87271>

9. Метрология. Теория измерений : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев; под общей редакцией Т. И. Мурашкиной. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 167 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-08652-2. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/437560>

10. Москвичева, Е. Л. Стандартизация и сертификация : практикум для СПО / Е. Л. Москвичева, А. В. Керов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 118 с. — ISBN

978-5-4488-1244-6. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106855>

11. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2020. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10236-9. — URL: <https://urait.ru/bcode/456497>

12. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация: учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2020. — 481 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10238-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/456498>

13. Радкевич, Я. М. Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация : учебник для среднего профессионального образования / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва Юрайт, 2020. — 132 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10239-0. — URL: <https://urait.ru/bcode/456501>

14. Сергеев, А. Г. Метрология : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Г. Сергеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2020. — 322 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04313-6. — URL: <https://urait.ru/bcode/451049>

15. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Основы метрологии и автоматизации / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3934-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148179> (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

16. Смирнов, Ю. А. Контроль и метрологическое обеспечение средств и систем автоматизации. Технические измерения и приборы / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-3938-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148216> (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

17. Третьяк, Л. Н. Метрология, стандартизация и сертификация: взаимозаменяемость: учебное пособие для среднего профессионального образования / Л. Н. Третьяк, А. С. Вольнов. — Москва: Юрайт, 2020. — 362 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10811-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/454892>

18. Угольников, А. В. Электрические измерения : практикум для СПО / А. В. Угольников. — Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-4488-0266-9, 978-5-4497-0025-4. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/82687>

19. Хрусталева, З.А., Электротехнические измерения : учебник / З.А. Хрусталева. — Москва: КноРус, 2022. — 199 с. — ISBN 978-5-406-09252-1. — URL:<https://old.book.ru/book/942687> (дата обращения: 09.04.2022). — Текст : электронный.

20. Хрусталева, З.А., Электротехнические измерения. Практикум : учебное пособие / З.А. Хрусталева. — Москва: КноРус, 2022. — 239 с. — ISBN 978-5-406-09642-0. — URL:<https://old.book.ru/book/943237> (дата обращения: 09.04.2022). — Текст : электронный.

21. Хрусталева, З.А., Электротехнические измерения. Задачи и упражнения : учебное пособие / З.А. Хрусталева. — Москва: КноРус, 2021. — 250 с. — ISBN 978-5-

406-02651-9. — URL:<https://old.book.ru/book/936264> (дата обращения: 09.04.2022). — Текст: электронный.

3.2.3. Дополнительные источники

1. ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
2. ГОСТ Р 8.736-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения.
3. Комитет по техническому регулированию, стандартизации и оценке соответствия: сайт. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.rgtr.ru>.
4. Метрология: сайт. [Электронный ресурс]. –URL: <http://metrologiya.ru>.
5. Метрология. Метрологическое обеспечение производства: сайт. [Электронный ресурс]. –URL: <http://www.metrob.ru>.
6. РМГ 29-2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
- основных понятий метрологии, стандартизации и сертификации; - документации систем стандартов качества; - основных положений систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; - принципы действия основных электроизмерительных приборов и устройств; основных методов измерения электрических и радиотехнических величин	- точность толкования понятий метрологии, стандартизации и сертификации; - грамотность использования документации систем стандартов качества; - точность толкования основных положений систем (комплексов) общетехнических и организационно-методических стандартов; обоснованность и эффективность выбора основных методов измерения электрических и радиотехнических величин	– тестовый контроль по выбранной тематике; – оценка выполнения практических работ.
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
- руководствоваться требованиями нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов; - пользоваться контрольно-испытательной и измерительной аппаратурой; - измерять с заданной точностью различные электрические и радиотехнические величины	- обоснованность использования нормативных правовых актов к основным видам продукции (услуг) и процессов; - грамотность использования контрольно-испытательной и измерительной аппаратуры; - точность измерений различных электрических и радиотехнических величин	– тестовый контроль по выбранной тематике; – оценка выполнения практических работ.

Приложение 11
к ПОПОП по специальности
11.02.17 Разработка
электронных устройств и систем

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОП.06 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»**

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.06 Информационные технологии в профессиональной деятельности»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.06 Информационные технологии в профессиональной деятельности является обязательной частью общепрофессионального цикла примерной основной образовательной программы в соответствии с ГОС СПО по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2	- работать с пакетами прикладных программ профессиональной направленности; - использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	- методы математического моделирования электрических схем; - программные продукты и пакеты прикладных программ систем компьютерной математики

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	66
в том числе:	
теоретическое обучение	26
практические занятия	40
<i>Самостоятельная работа*</i>	
Промежуточная аттестация**	

**Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется организацией профессионального образования в соответствии с требованиями ГОС СПО в пределах объема учебной дисциплины в количестве часов, необходимых для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием учебной дисциплины.*

***Форма промежуточной аттестации определяется учебным планом организации профессионального образования.*

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1 Применение системы компьютерной математики в профессиональной деятельности		30	
Тема 1.1 Система математического моделирования	Содержание учебного материала	30	ОК 01
	Обзор современных систем математического моделирования (СММ)	2	ОК 02
	В том числе практических занятий	28	ОК 03
	1. Изучение интерфейса СММ. Меню и рабочие окна. Настройка СММ	2	ОК 04
	2. Ввод, редактирование и форматирование математических выражений	2	ОК 05
	3. Выполнение основных арифметических операций	2	ОК 09
	4. Символьные операции	2	ПК 2.1
	5. Создание векторов и матриц	2	ПК 2.2
	6. Матричные операторы	2	
	7. Символьное и численное решение уравнений	2	
	8. Поиск экстремума функции	2	
	9. Решение систем линейных алгебраических уравнений	2	
	10. Построение двумерных графиков	2	
	11. Построение трехмерных графиков	2	
	12. Поверхности тел вращения	2	
13. Функции для обработки экспериментальных данных	2		
14. Регрессия	2		
Самостоятельная работа обучающихся ***			
Раздел 2 Математическое моделирование и анализ линейных электронных цепей		36	
Тема 2.1 Общие вопросы математического	Содержание учебного материала		ОК 01
	1. Математические модели электронных цепей	24	ОК 02
	2. Классификация математических моделей электронных схем		ОК 03

моделирования электронных схем	3. Классификация электронных схем по типу уравнений, применяемых в их математических моделях		ОК 04 ОК 05 ОК 09 ПК 2.1 ПК 2.2
	4. Модели компонентов электронных схем		
	5. Методы моделирования и анализа линейных электрических цепей		
	6. Математическое моделирование и анализ цепей с пассивными компонентами		
	7. Математическое моделирование и анализ цепей с полупроводниковыми компонентами		
	8. Математическое моделирование и анализ цепей на базе операционных усилителей		
	9. Моделирование комбинационных цифровых устройств		
	10. Моделирование последовательностных цифровых устройств		
	11. Анализ статического режима нелинейных электронных схем		
	12. Математическое описание электронных схем в базисе переменных состояния		
	В том числе практических занятий	12	
	1. Решение задач на моделирование и анализ источников питания	2	
	2. Решение задач на моделирование и анализ источников питания	2	
3. Решение задач на моделирование и анализ схем на операционных усилителях	2		
4. Решение задач на моделирование и анализ схем на операционных усилителях	2		
5. Решение задач на моделирование простых цифровых устройств	2		
6. Решение задач на моделирование простых цифровых устройств	2		
Самостоятельная работа обучающихся	-		
Всего:	66		

*** Если учебным планом, предусмотрена самостоятельная работа по данной учебной дисциплине указывается тематика, объем в часах

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет информатики, оснащенный оборудованием:

- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером (или моноблоком) с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- рабочие места с персональными компьютерами (или моноблоками) по количеству обучающихся с необходимым программным обеспечением общего и профессионального назначения;
- локальная сеть с выходом в Интернет;
- комплект проекционного оборудования (интерактивная доска в комплекте с проектором или мультимедийный проектор с экраном или ЖК-панель);
- комплект учебно-методической документации;
- коллекция цифровых образовательных ресурсов: электронные видеоматериалы, электронные учебники, презентации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, макеты, раздаточный материал.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Журавлев, А. Е. Информатика. Практикум в среде Microsoft Office 2016/2019: учебное пособие для СПО / А. Е. Журавлев. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 124 с. – ISBN 978-5-8114-5516-4.
2. Журавлев, А. Е. Компьютерный анализ. Практикум в среде Microsoft Excel: учебное пособие для СПО / А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, Л. Н. Тындыкарь. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 280 с. – ISBN 978-5-8114-5678-9
3. Журавлев, А. Е. Организация и архитектура ЭВМ. Вычислительные системы: учебное пособие для СПО / А. Е. Журавлев. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 144 с. – ISBN 978-5-8114-5450-1.
4. Зубова, Е. Д. Информатика и ИКТ: учебное пособие / Е. Д. Зубова. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 180 с. – ISBN 978-5-8114-4203-4.
5. Кудинов, Ю. И. Основы современной информатики: учебное пособие для СПО / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пашенко. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 256 с. – ISBN 978-5-8114-5885-1.
6. Кудинов, Ю. И. Практикум по основам современной информатики: учебное пособие для СПО / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пашенко, А. Ю. Келина. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 352 с. – ISBN 978-5-8114-5893-6.
7. Логунова, О. С. Информатика. Курс лекций: учебник для СПО / О. С. Логунова. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 148 с. – ISBN 978-5-8114-6569-9.
8. Синаторов, С.В., Информационные технологии. Задачник: учебное пособие / С.В. Синаторов. — Москва: КноРус, 2022. — 253 с. — ISBN 978-5-406-09306-1.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Жилко, Е. П. Информатика. Часть 1 : учебное пособие для СПО / Е. П. Жилко, Л. Н. Титова, Э. И. Дяминава. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 182 с. — ISBN 978-5-4488-0873-9, 978-5-4497-0637-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/97411>
2. Журавлев, А. Е. Информатика. Практикум в среде Microsoft Office 2016/2019: учебное пособие для СПО / А. Е. Журавлев. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-5516-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149339> (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Журавлев, А. Е. Компьютерный анализ. Практикум в среде Microsoft Excel: учебное пособие для СПО / А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, Л. Н. Тындыкарь. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-5678-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152625> (дата обращения: 27.11.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Журавлев, А. Е. Организация и архитектура ЭВМ. Вычислительные системы: учебное пособие для СПО / А. Е. Журавлев. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-5450-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149338> (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Зубова, Е. Д. Информатика и ИКТ: учебное пособие / Е. Д. Зубова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-4203-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148289> (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Информатика : учебное пособие для СПО / составители С. А. Рыбалка, Г. А. Шкатова. — Саратов : Профобразование, 2021. — 171 с. — ISBN 978-5-4488-0925-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99928>
7. Информационные технологии в 2 т. Том 1: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, О. П. Ильина, В. И. Кияев, Е. В. Трофимова под редакцией В. В. Трофимова. — Москва: Юрайт, 2020. — 238 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03964-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451183>
8. Информационные технологии в 2 т. Том 2: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Трофимов, О. П. Ильина, В. И. Кияев, Е. В. Трофимова; ответственный редактор В. В. Трофимов. — перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2020. — 390 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03966-5. — Текст электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451184>
9. Кудинов, Ю. И. Основы современной информатики: учебное пособие для СПО / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пашенко. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-5885-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146635> (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Кудинов, Ю. И. Практикум по основам современной информатики: учебное пособие для СПО / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пашенко, А. Ю. Келина. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-5893-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146636> (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Куприянов, Д. В. Информационное обеспечение профессиональной деятельности: учебник и практикум для среднего профессионального образования /

Д. В. Куприянов. – Москва: Юрайт, 2020. – 255 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-00973-6. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/451935>.

12. Лебедева, Т. Н. Информатика. Информационные технологии : учебно-методическое пособие для СПО / Т. Н. Лебедева, Л. С. Носова, П. В. Волков. — Саратов : Профобразование, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-4488-0339-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86070>.

13. Логунова, О. С. Информатика. Курс лекций: учебник для СПО / О. С. Логунова. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 148 с. – ISBN 978-5-8114-6569-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/148962> (дата обращения: 18.12.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Петлина, Е. М. Информационные технологии в профессиональной деятельности : учебное пособие для СПО / Е. М. Петлина, А. В. Горбачев. — Саратов : Профобразование, 2021. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-1113-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/104886>.

15. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук; под общей редакцией Д. В. Чистова. – Москва: Юрайт, 2020. – 258 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-03173-7. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/452680>.

16. Синаторов, С.В., Информационные технологии. Задачник: учебное пособие / С.В. Синаторов. — Москва: КноРус, 2022. — 253 с. — ISBN 978-5-406-09306-1. — URL:<https://old.book.ru/book/943031> (дата обращения: 09.04.2022). — Текст: электронный.

17. Советов, Б. Я. Информационные технологии: учебник для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 327 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-06399-8. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/450686>.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Методы оценки</i>
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины		
<ul style="list-style-type: none"> - методы математического моделирования электрических схем; - программные продукты и пакеты прикладных программ систем компьютерной математики 	<ul style="list-style-type: none"> - четкость и правильность ответов на вопросы; - логика изложения материала; - ясность и аргументированность изложения собственного мнения; - правильность выбора и применения методов математического моделирования электронных цепей 	<ul style="list-style-type: none"> – экспертное наблюдение за выполнением практических работ.
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины		
<ul style="list-style-type: none"> - работать с пакетами прикладных программ профессиональной направленности; - использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - грамотность применения программного обеспечения при решении профессиональных задач; - скорость и точность выполнения задания; - оптимальность выбранного алгоритма для решения задачи 	<ul style="list-style-type: none"> – экспертное наблюдение за выполнением практических работ.

Приложение 12
к ПОПОП по специальности
11.02.17 Разработка
электронных устройств и систем

ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ВОСПИТАНИЯ**
- 2. РАЗДЕЛ 2. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ В ЧАСТИ ДОСТИЖЕНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ**
- 3. РАЗДЕЛ 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕСУРСНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

РАЗДЕЛ 1. ПАСПОРТ ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ВОСПИТАНИЯ

1.1. Общая характеристика примерной программы воспитания

Название	Содержание
Наименование программы воспитания	Примерная программа воспитания по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем
Основания для разработки Программы воспитания	<p>Настоящая Программа воспитания разработана на основе следующих нормативных правовых документов:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) Конституция Приднестровской Молдавской Республики в действующей редакции; б) Закон Приднестровской Молдавской Республики от 27 июня - года № 294-3-III «Об образовании» (САЗ 03-26) в действующей редакции; в) Закон Приднестровской Молдавской Республики от 21 апреля - года № 498-3-III «О государственной молодежной политике» (САЗ 04-17) в действующей редакции; г) Закон Приднестровской Молдавской Республики от 4 августа 2008 года № 528-3-IV «Об общественных объединениях» (САЗ 05-31) в действующей редакции; д) Закон Приднестровской Молдавской Республики от 19 ноября 2013 года № 232-3-V «О добровольческой деятельности» (САЗ 13-46) в действующей редакции; е) Закон Приднестровской Молдавской Республики от 16 апреля 2008 года № 447-3-IV «О благотворительной деятельности и благотворительных организациях» (САЗ 08-15); ж) Закон Приднестровской Молдавской Республики от 16 ноября года № 665-3-III «Об основах системы профилактики безнадзорности правонарушений несовершеннолетних» (САЗ 05); з) Указ Президента Приднестровской Молдавской Республики от 14 мая 2001 года № 233 «Об утверждении Концепции военно-патриотического воспитания молодежи»; и) Указ Президента Приднестровской Молдавской Республики от 18 августа 2003 года № 362 «Об утверждении концепции развития детского и молодежного общественного движения в Приднестровской Молдавской Республике» (САЗ 03-34); к) Постановление Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 7 февраля 2020 года № 20 «Об утверждении идеологической Концепции гражданско-патриотического воспитания в Приднестровской Молдавской Республике на 2020-2026 годы» (САЗ 20-7); л) Постановление Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 10 декабря 2015 года № 318 «Об утверждении Концепции физического воспитания детей и молодежи в Приднестровской Молдавской Республике» (САЗ 15-51); м) Распоряжение Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 19 января 2020 года № 21р «Об утверждении Концепции государственной семейной политики Приднестровской Молдавской Республики на 2021-2026 годы» (САЗ 21-3); н) Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 15 января 2002 года № 21 «Об

	<p>утверждении Положения «Об ученическом (студенческом) самоуправлении образовательного учреждения»;</p> <p>о) Распоряжение Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 15 апреля 2002 года № 120 «О развитии ученического и студенческого самоуправления в образовательных учреждениях»;</p> <p>п) Приказ Министерства просвещения Приднестровской Молдавской Республики от 28 марта 2003 года № 232 «Об утверждении Положения «О территориальных молодежных представительных органах»;</p> <p>р) Указ Президента ПМР от 17 января 2018 г. №15 «Об утверждении Положения о государственных стипендиях и премиях Президента Приднестровской Молдавской Республики».</p> <p>с) другие (указываются отраслевые нормативно-правовые акты, определяющие деловые качества выпускника (при наличии))</p>
Цель Программы воспитания	Цель примерной программы воспитания — личностное развитие обучающихся и их социализация, проявляющиеся в развитии их позитивных отношений к общественным ценностям, приобретении опыта поведения и применения сформированных общих компетенций квалифицированных рабочих и специалистов на практике.
Сроки реализации Программы воспитания	<i>указываются в соответствии со сроком обучения</i>
Исполнители Программы воспитания	Директор, заместитель директора, курирующий воспитательную работу, кураторы (классные руководители), преподаватели, сотрудники учебной части, заведующие отделением, педагог-психолог, педагог-организатор, социальный педагог, воспитатель общежития, члены Совета студенческого самоуправления, представители родительского комитета, представители организаций - работодателей.

1.2. Задачи и планируемые результаты освоения программы воспитания

Задачи:

- а) формирование единого воспитательного пространства, создающего равные условия для развития обучающихся организации профессионального образования;
- б) организация всех видов деятельности, вовлекающей обучающихся в общественно-ценностные социализирующие отношения;
- в) формирование у обучающихся организации профессионального образования общих ценностей, моральных и нравственных ориентиров, необходимых для устойчивого развития государства;
- г) усиление воспитательного воздействия благодаря непрерывности процесса воспитания.

Планируемые результаты освоения примерной программы воспитания

Примерная программа воспитания направлена на формирование личностных результатов освоения основной профессиональной образовательной программы.

Личностные результаты реализации программы воспитания	Код личностных результатов реализации программы воспитания
Осознающий себя гражданином и защитником своей Родины.	ЛР 1
Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий бережное отношение к национальным богатствам страны, языку, культуре, традициям.	ЛР 2
Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан Приднестровской Молдавской Республики.	ЛР3
Проявляющий и демонстрирующий противодействие возможным фактам проявления экстремизма.	ЛР 4
Демонстрирующий толерантность к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп.	ЛР 5
Осознающий приоритетную ценность личности человека. Уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.	ЛР 6
Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта. Предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.	ЛР 7
Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей. Демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.	ЛР 8
Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий социальную значимость своей будущей профессии и проявляющий к ней устойчивый интерес.	ЛР 9
Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа Приднестровской Молдавской Республики.	ЛР10
Проявляющий готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.	ЛР 11
Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.	ЛР 12
Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.	ЛР 13

РАЗДЕЛ 2. ОЦЕНКА ОСВОЕНИЯ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ В ЧАСТИ ДОСТИЖЕНИЯ ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Оценка достижения обучающимися личностных результатов проводится в рамках контрольных и оценочных процедур.

Комплекс примерных критериев оценки личностных результатов обучающихся:

- а) демонстрация интереса к будущей профессии;
- б) оценка собственного продвижения, личностного развития;
- в) положительная динамика в организации собственной учебной деятельности по результатам самооценки, самоанализа и коррекции ее результатов;
- г) ответственность за результат учебной деятельности и подготовки к профессиональной деятельности;
- д) проявление высокопрофессиональной трудовой активности;
- е) участие в исследовательской и проектной работе;
- ж) участие в конкурсах профессионального мастерства, олимпиадах по профессии, викторинах, в предметных неделях;
- з) соблюдение этических норм общения при взаимодействии с обучающимися, преподавателями, классными руководителями и руководителями практики;
- и) конструктивное взаимодействие в учебном коллективе;
- к) демонстрация навыков межличностного делового общения, социального имиджа;
- л) готовность к общению и взаимодействию с людьми самого разного статуса, этнической, религиозной принадлежности и в многообразных обстоятельствах;
- м) сформированность гражданской позиции, участие в волонтерском движении;
- н) проявление мировоззренческих установок на готовность молодых людей к работе на благо государства;
- о) проявление правовой активности и навыков правомерного поведения, уважения к Закону;
- п) отсутствие фактов проявления идеологии терроризма и экстремизма среди обучающихся;
- р) отсутствие социальных конфликтов среди обучающихся, основанных на межнациональной, межрелигиозной почве;
- с) участие в реализации просветительских программ, поисковых, археологических, военно-исторических, краеведческих отрядах и молодежных объединениях;
- т) добровольческие инициативы по поддержке инвалидов и престарелых граждан;
- у) проявление экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам родного края и мира;
- ф) демонстрация умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии;
- х) демонстрация навыков здорового образа жизни и высокий уровень культуры здоровья обучающихся;
- ц) проявление культуры потребления информации, умений и навыков пользования компьютерной техникой, навыков отбора и критического анализа информации, умения ориентироваться в информационном пространстве;
- ч) участие в командных проектах;
- ш) проявление экономической и финансовой культуры, экономической грамотности, а также собственной адекватной позиции по отношению к социально-экономической действительности;
- щ) другие.

РАЗДЕЛ 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕСУРСНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Ресурсное обеспечение воспитательной работы направлено на создание условий для осуществления воспитательной деятельности обучающихся, в том числе инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в контексте реализации образовательной программы.

3.1. Нормативно–правовое обеспечение воспитательной работы

Примерная программа воспитания разработана в соответствии с нормативно–правовыми документами Приднестровской Молдавской Республики в сфере образования, требованиями государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования, с учетом сложившегося опыта воспитательной деятельности и имеющимися ресурсами организации профессионального образования.

3.2. Кадровое обеспечение воспитательной работы

Для реализации рабочей программы воспитания образовательная организация должна быть укомплектована квалифицированными специалистами. Управление воспитательной работой обеспечивается кадровым составом, включающим директора, который несет ответственность за организацию воспитательной работы в организации профессионального образования, заместителя директора, непосредственно курирующего данное направление, педагога-организатора, социального педагога, педагога-психолога, заведующего отделением, кураторов (классных руководителей), руководителя НВП, педагога дополнительного образования творческой направленности, педагога дополнительного образования спортивной направленности, воспитателя общежития, преподавателей, руководителей практики.

3.3. Информационное обеспечение воспитательной работы

Информационное обеспечение воспитательной работы имеет в своей инфраструктуре объекты, обеспеченные средствами связи, компьютерной и мультимедийной техникой, интернет-ресурсами и специализированным оборудованием.

Информационное обеспечение воспитательной работы направлено на:

- а) информирование о возможностях для участия обучающихся в социально-значимой деятельности;
- б) информационную и методическую поддержку воспитательной работы;
- в) планирование воспитательной работы и её ресурсного обеспечения;
- г) мониторинг воспитательной работы;
- д) дистанционное взаимодействие всех участников (обучающихся, педагогических работников, органов управления в сфере образования, общественности);
- е) дистанционное взаимодействие с другими организациями социальной сферы.

Информационное обеспечение воспитательной работы включает: комплекс информационных ресурсов, в том числе цифровых, совокупность технологических и аппаратных средств (компьютеры, принтеры, сканеры и другое).

Система воспитательной деятельности организации образования должна быть представлена на официальном сайте организации образования.

Приложение 13
к ПОПОП по специальности
11.02.17 Разработка
электронных устройств и систем

ПРИМЕРНЫЙ КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

В ходе планирования воспитательной деятельности рекомендуется учитывать воспитательный потенциал участия обучающихся в мероприятиях, проектах, конкурсах, акциях, проводимых на уровне:

- республиканском;
- муниципальном;
- институциональном, а также отраслевые профессионально значимые события и праздники

Дата проведения	Содержание и форма деятельности (Содержание - общая характеристика (название). Формы: учебная экскурсия (виртуальная экскурсия), дискуссия, урок-концерт, деловая игра, семинар, студенческая конференция и т.д.)	Участники (курс, группа, члены кружка, секции, проектная команда и т.п.)	Место проведения	Ответственные	Планируемый результат (коды ЛР)	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
СЕНТЯБРЬ						
1	День знаний 1 сентября – торжественная линейка, посвященная началу учебного года				ЛР 1 ЛР 4 ЛР 5 ЛР 7 ЛР 11	
2	День Республики				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 4 ЛР 5 ЛР 11	
2	День окончания Второй мировой войны				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 7	

3	День солидарности в борьбе с терроризмом				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 4 ЛР 5 ЛР 7	
10	Тематический классный час «Знакомство с профессией»				ЛР 13	
12	Изобретение первой микросхемы (конкурс презентаций и видеороликов)				ЛР 1 ЛР 2	
15-30	Посещение театров, музеев				ЛР 7 ЛР 11	
21	День победы русских полков во главе с Великим князем Дмитрием Донским (Куликовская битва, 1380 год). День зарождения государственности (862 год)				ЛР 1 ЛР 5 ЛР 7	
27	Всемирный день туризма				ЛР 8 ЛР 9	
1-30	Республиканская патриотическая акция «Доброе Сердце – Ветеранам!»				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
ОКТАБРЬ						
1	День пожилых людей				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
2	День среднего профессионального образования (флеш-мобы, концерты, участие в городских мероприятиях и т.д.)				ЛР 4 ЛР 6 ЛР 7 ЛР 11	

3	Молодежная акция, посвящённая Всемирному дню трезвости и борьбы с алкоголизмом «Будущее в твоих руках»				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
5	День учителя				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
15	Посвящение в студенты				ЛР 2 ЛР 3 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 11	
20	День военного связиста				ЛР 1	
30	День памяти жертв политических репрессий				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
НОЯБРЬ						
7	День Народного единства				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
8-15	Неделя науки и мира				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	

16	Международный День толерантности				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
10-20	Декада молодёжи и студентов в ПМР.				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
28	День матери (творческий концерт)				ЛР 5 ЛР 11 ЛР 12	
1-30	Республиканская экологическая акция «Сохраним нашу Землю голубой и зелёной»				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
ДЕКАБРЬ						
1	Всемирный день борьбы со СПИДом				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
5	Мероприятия в рамках празднования Международного дня добровольца				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
9	Проведение круглого стола «9-декабря»-Всемирный день борьбы с коррупцией».				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
16	Изобретение первого точечного транзистора (У. Браттейн, Д Бардин) (конкурс профмастерства)				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	

24	День конституции Приднестровья				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
1-25	Конкурс «Студент года»				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
10 -30	Посещение театров, музеев и т.п.				ЛР 7 ЛР 11	
25-30	Новогодние мероприятия				ЛР 5 ЛР 11	
ЯНВАРЬ						
25	Татьянин день – День студенчества ПМР				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
27	День полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
ФЕВРАЛЬ						
2	Мероприятия, посвященные Сталинградской битве				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	

8	День науки				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
15	День памяти и славы воинов-интернационалистов				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
23	День защитников Отечества				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
МАРТ						
1	Международный день борьбы с наркотиками				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
8	Международный женский день				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
21	Международный день борьбы за ликвидацию расовой дискриминации.				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
22-25	Республиканская добровольческая акция «Весенняя неделя добра»				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	

28-31	Республиканская студенческая спартакиада среди организаций профессионального образования ПМР				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
АПРЕЛЬ						
12	Информационный час с просмотром видеофильма, посвященного освобождению города Тирасполя от немецко-фашистских захватчиков				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
12	День космонавтики (тематический классный час, конкурс видеороликов)				ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7	
15	День специалиста по радиоэлектронной борьбе (тематический классный час, конкурс видеороликов)				ЛР 1 ЛР 2 ЛР 4 ЛР 7	
10-20	Оперативно-профилактическая операция «Подросток»				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
22	Республиканская экологическая акция «Сохраним нашу Землю голубой и зелёной»				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
30	Республиканский Фестиваль студенческого творчества «Приднестровская весна»				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	

МАЙ						
1	День солидарности трудящихся				ЛР 1 ЛР 2 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 6	
7	День радио				ЛР 5 ЛР 7	
9	День Победы				ЛР 1 ЛР 2 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 6	
24	День славянской письменности и культуры				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
5-15	Посещение музеев, театра				ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
ИЮНЬ						
1	Международный день защиты детей (благотворительные акции)				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
2	День спутникового мониторинга и навигации (тематический классный)				ЛР 4 ЛР 10	
5	День эколога (тематический классный час)				ЛР 3 ЛР 10	

6	День рождения А.С. Пушкина (литературная гостиная, книжная выставка)				ЛР 1 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 7	
19	День памяти жертв Бендерской трагедии				ЛР 1 ЛР 2 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 6	
22	День памяти и скорби Республиканская гражданско-патриотическая -акция «День, когда началась война»				ЛР 1 ЛР 2 ЛР 3 ЛР 5 ЛР 6 ЛР 7	
27	День молодежи				ЛР 1 ЛР 2 ЛР 3 ЛР 4 ЛР 7 ЛР 8 ЛР 11 ЛР 12	

Приложение 14
к ПОПОП по специальности
11.02.17 Разработка
электронных устройств и систем

**ПРИМЕРНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ДЛЯ ИТОГОВОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ**

ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

11.02.17 Разработка электронных устройств и систем

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ИГА**
- 2. СТРУКТУРА ПРОЦЕДУР ИГА И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ**
- 3. ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА**
- 4. ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТЫ ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ (ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА)**

1. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ИГА

1.1. Особенности образовательной программы

Примерные оценочные средства разработаны для специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

В рамках специальности СПО предусмотрено освоение квалификации: техник.

Содержание образования по специальности определяется образовательной программой, разрабатываемой организацией профессионального образования в соответствии с ГОС СПО с учетом соответствующей примерной основной образовательной программы (далее – ПОПОП), и предполагает освоение следующих видов деятельности:

- выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией;
- выполнение проектирования электронных устройств и систем;
- выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа;
- программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки.

В ПОПОП входит освоение пять профессиональных модулей (ПМ), направленных на освоение указанных видов деятельности:

- ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем;
- ПМ.02 Проектирование электронных устройств и систем;
- ПМ.03 Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний электронных устройств и систем;
- ПМ.04 Программирование встраиваемых систем;

В состав профессиональных модулей входят следующие междисциплинарные курсы (МДК) и виды практик:

- МДК.01.01 Технологии и оборудование производства изделий электронной техники;
- МДК.01.02 Технологические операции и процессы производства электронных устройств и систем;
- УП.01 Учебная практика;
- ПП.01 Производственная практика;
- МДК.02.01 Проектирование и анализ электрических схем;
- МДК.02.02 Конструкторско-технологическое проектирование печатных плат;
- УП.02 Учебная практика;
- ПП.02 Производственная практика;
- МДК.03.01 Диагностика и испытания изделий электронной техники;
- МДК.03.02 Настройка, регулировка, техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем;
- УП.03 Учебная практика;
- ПП.03 Производственная практика;
- МДК.04.01 Микроконтроллеры и встраиваемые системы;
- МДК.04.02 Разработка программного обеспечения для встраиваемых систем;
- УП.04 Учебная практика;
- ПП.04 Производственная практика.

1.2. Перечень результатов, демонстрируемых на ИГА

Оцениваемые виды деятельности и компетенции по ним	Описание тематики выполняемых в ходе процедур ИГА заданий
Демонстрационный экзамен	
Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией	Осуществление сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.
Выполнение проектирования электронных устройств и систем	Составление электрических схем, проведение расчетов и анализ параметров электронных блоков, устройств и систем различного типа с применением специализированного программного обеспечения в соответствии с техническим заданием
Выполнение настройки, регулировки, диагностики, ремонта и испытаний параметров электронных устройств и систем различного типа	Осуществление настройки, регулировки, технического обслуживания и ремонта электронных устройств и систем различного типа
Защита выпускной квалификационной работы (дипломного проекта)	
Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем в соответствии с технической документацией	Осуществление подбора технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа
Выполнение проектирования электронных устройств и систем	Выполнение проектирования электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования
Программирование встраиваемых систем с использованием интегрированных сред разработки	Проектировать и программировать встраиваемые системы и интерфейсы оборудования с использованием языков программирования

2. СТРУКТУРА ПРОЦЕДУР ИГА И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ

2.1. Структура задания для процедуры ИГА

Целью итоговой государственной аттестации является установление степени готовности обучающегося к самостоятельной деятельности, сформированности профессиональных компетенций в соответствии с Государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем.

Итоговая государственная аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР), которая выполняется в виде дипломной работы (дипломного проекта) и демонстрационного экзамена.

Демонстрационный экзамен – вид аттестационного испытания при итоговой государственной аттестации по основной профессиональной образовательной программе среднего профессионального образования, которая предусматривает моделирование реальных производственных условий для решения практических задач профессиональной деятельности в соответствии с лучшими мировыми и национальным

практиками, реализуемая с учетом обязательных условий по организации и проведению демонстрационного экзамена (ДЭ).

Организация профессионального образования обеспечивает выпускникам возможность сдать ДЭ. По итогам сдачи ДЭ выставляется оценка, соответствующая количеству баллов, полученных в результате оценки выполненных модулей.

3. ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА

3.1. Структура и содержание типового задания

3.1.1. Формулировка типового практического задания (приводится наименование задания для оценки результатов освоения программы СПО):

Модуль А – Проектирование прототипа аппаратного обеспечения

Данный модуль состоит из 3 этапов. На этапе А1 участник ДЭ должен спроектировать всю схему или ее часть. Функциональность схемы подтверждается посредством физического или виртуального моделирования. Проверка схем путем сравнения со схемой, предоставленной Разработчиком задания ДЭ, не допускается. Рекомендовано программное обеспечение промышленного стандарта, поддерживающее SPICE - NI Multisim или аналог.

На этапе А2 проводятся сборка и испытания прототипа печатной платы. В случае выявления проблем/ошибок проектирования на данном этапе, они могут быть устранены выпускником.

На этапе А3 для подтверждения функциональности разработанного устройства необходимо предоставить результаты измерений указанных параметров устройства. Для платы будут использоваться технологии монтажа в отверстия (ТНТ) и поверхностного монтажа (SMT). Желательно, чтобы компоненты для поверхностного монтажа имели шаг выводов 0,5 мм или больше, все пассивные компоненты для поверхностного монтажа должны иметь типоразмер 0603 или более.

Продолжительность экзамена по данному модулю составляет 5 часов, этап 1: 1ч, этап 2: 2ч, этап 3: 1 час. Этапы 2 и 3 проводятся без перерыва.

Участник ДЭ получит набор компонентов, из которых он сможет выбирать компоненты, необходимые ему для проектирования. На все комплексные компоненты будет предоставлена документация.

Стандартные основные компоненты:

- операционные усилители и компараторы;
- логические вентили (И, НЕ-И), счетчики, сдвиговые регистры, моностабильные схемы и т.д.;
- пассивные компоненты (резисторы, конденсаторы и т.д.);
- дискретные полупроводниковые приборы (транзисторы, диоды, стабилитроны и т.д.);
- оптоэлектронные компоненты (фотоэлементы, разрезные оптоэлектронные компоненты, 7-сегментные дисплеи и т.д.).

Проектирование аппаратного обеспечения может включать в себя аналоговую и цифровую схемотехнику, микроконтроллеры или сочетание таких компонентов.

Суммарное количество выводных компонентов (ТНТ) и компонентов поверхностного монтажа (SMD) определяется разработчиком задания.

Сборка может производиться с применением оборудования для автоматической установки компонентов и оплавления паяльной пасты. Для нанесения паяльной пасты используется метод трафаретной печати. Файлы для производства трафаретов предоставляются разработчиком задания. Рекомендуется автоматическая установка 30%

SMD компонентов или компонентов типоразмером 0603 и светодиодов. Возможна ручная установка компонентов на контактные площадки с нанесенной паяльной пастой. Оплавление паяльной пасты производится в печах оплавления или с применением оборудования, позволяющего произвести оплавление без нарушений технологии поверхностного монтажа.

Модуль С – Поиск неисправностей и ремонт

Платы могут быть со стандартным монтажом в отверстия (ТНТ), с технологией поверхностного монтажа (SMT) или со смешанной технологией. В идеальном случае компоненты для поверхностного монтажа (SMD) должны иметь шаг выводов не менее 0,5 мм, типоразмер всех пассивных компонентов для поверхностного монтажа должен быть не менее 0603.

Во время ДЭ будут предоставляться запасные компоненты для замены каждого компонента задания. По решению разработчика задания некоторые компоненты могут не предоставляться.

Все платы будут предварительно подготовлены до начала ДЭ. Каждая плата будет иметь две неисправности.

Все электронные детали, поставляемые на ДЭ, должны находиться в антистатических пакетах.

Доказательством нахождения неисправности и (или) проведения ремонта служат измерения. Их должно быть возможно выполнить стандартным измерительным и испытательным оборудованием для тестирования, настройки и измерения электронных компонентов, модулей и оборудования, которые основаны на постоянном и переменном токе, цифровой и аналоговой логике. Измерения могут быть либо прямыми (просто считывать значение из инструмента), либо косвенными (включая как чтение, так и простой расчет).

Продолжительность экзамена по данному модулю составляет 2 часа.

3.1.2. Условия выполнения практического задания:

Для проведения экзамена приглашаются представители работодателей.

3.2. Критерии оценки выполнения задания демонстрационного экзамена

3.2.1. Порядок оценки

Критерии оценки по разделам задания, система начисления баллов представляются в виде таблицы 4.

Таблица 4

№ п/п	Демонстрируемые результаты (по каждой из задач)	Количественные показатели
1.	Функциональность схемы соответствует заданию	2,0
2.	Компоненты схемы подобраны корректно / расчеты произведены верно	1,0
3.	Доказательства функциональности схемы корректны	2,0
4.	Размещение и пайка планарных компонентов	2,0
5.	Размещение и пайка компонентов поверхностного монтажа	6,0
6.	Размещение и пайка ТНТ компонентов	2,0
7.	Параметры измерения	5,0
8.	Функциональность работы устройства соответствует заданию	5,0
9.	Описание неисправности	2,4
10.	Доказательства неисправности	3,0

11.	Доказательство устранения неисправности. Функциональный блок устройства работает корректно	3,0
12.	Качество ремонта	2,1
13.	Общее состояние устройства после выполнения ремонта	1,5
	ИТОГО:	37,0 баллов

3.2.2. Порядок перевода баллов в систему оценивания.

Максимальное количество баллов, которое возможно получить за выполнение задания демонстрационного экзамена, принимается за 100%. Перевод баллов в оценку может быть осуществлен на основе таблицы:

Оценка ИГА ДЭ	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Отношение полученного количества баллов к максимально возможному (в процентах)	0,00% - 19,99%	20,00% - 39,99%	40,00% - 69,99%	70,00% - 100,00%

4. ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА)

4.1. Общие положения (включают описание порядка подготовки и защиты дипломного проекта, основные требования к организации процедур);

Количество часов, отводимое на государственную (итоговую) аттестацию:

Всего 6 недель, в том числе:

- выполнение выпускной квалификационной работы - 4 недели;
- защита выпускной квалификационной работы - 2 недели.

4.2. Примерная тематика дипломных проектов (работ) по специальности

Обязательным требованием для выпускной квалификационной работы является ее практико-ориентированный характер и соответствие ее тематики содержанию одного или нескольких профессиональных модулей.

Перечень тем по ВКР разрабатывается преподавателями МДК в рамках профессиональных модулей специальности 11.02.17 Разработка электронных устройств и систем, а также с учетом заданий демонстрационного экзамена по компетенции «Электроника». Темы ВКР рассматриваются на заседаниях цикловых методических комиссий и утверждаются приказом директора организации образования.

№	Тематика выпускной квалификационной работы	Код соответствующих профессиональных модулей ПОПО
1.	Разработка контроллера управления фрезерным станком с ЧПУ	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
2.	Разработка электронного блока кодирования и декодирования информации	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
3.	Разработка модуля управления двигателем постоянного тока	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
4.	Разработка модуля для подключения графического жидкокристаллического индикатора	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04

5.	Разработка модуля цифрового амперметра и вольтметра	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
6.	Разработка модуля генератора сигналов на базе резистивной матрицы	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
7.	Разработка термостата для промышленного объекта	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
8.	Разработка контроллера аварийного отключения промышленного оборудования	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
9.	Разработка контроллера напряжения в сети	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
10.	Разработка устройства дистанционного управления светодиодным освещением	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
11.	Разработка схемы управления магнитным пускателем	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
12.	Разработка схемы управления коммутатором нагрузки	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
13.	Разработка УМЗЧ D-класса с микроконтроллерной регулировкой параметров	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
14.	Разработка дистанционного устройства доступа с плавающим кодом	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
15.	Разработка контроллера управления шаговым двигателем	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
16.	Разработка системы пожарной сигнализации объекта	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
17.	Разработка системы охранной сигнализации жилого помещения	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
18.	Разработка источника питания с микроконтроллерным управлением	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
19.	Разработка электронного замка	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
20.	Разработка контроллера освещения промышленного объекта	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
21.	Разработка охранной системы с использованием канала Zigbee	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
22.	Разработка системы управления электромагнитным реле	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
23.	Разработка реле времени на базе микроконтроллера	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
24.	Разработка программируемого счетчика внешних событий	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
25.	Разработка программируемого таймера управления бытовым прибором	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
26.	Разработка блока управления автоматическим фидерным переключателем	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
27.	Разработка устройства определения уровня жидкости	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
28.	Разработка автоматизированной системы управления фитолaborаторией	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
29.	Разработка автоматизированной системы удаленного управления состоянием аквариума	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
30.	Разработка GPS-трекера	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
31.	Разработка семиканального электронного ключа	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
32.	Разработка импульсного искателя места повреждения линии связи	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
33.	Разработка многофункционального частотомера	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
34.	Разработка автомата управления уличным освещением	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04

35.	Разработка зарядного устройства с контролем окончания зарядки по температуре	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
36.	Разработка многофункционального индикатора температуры и напряжения сети	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
37.	Разработка микроконтроллерного измерителя ёмкости электролитических конденсаторов	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
38.	Разработка термометра с встроенными часами	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
39.	Разработка звонка с индивидуальными вызывными сигналами	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
40.	Разработка блока управления вентиляторами компьютера	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
41.	Разработка микроконтроллера обработки и вывода информации на ЖКИ портативного DSS осциллографа	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
42.	Разработка автоматического устройства управления водоснабжением	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
43.	Разработка цифрового синтезатора частоты заданного диапазона	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
44.	Разработка программируемого терморегулятора для системы отопления	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
45.	Разработка микроконтроллерной системы зажигания ДВС	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
46.	Разработка проигрывателя файлов формата MP3 с SD-карт памяти	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
47.	Разработка контроллера управления инженерным оборудованием бассейна	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
48.	Разработка сенсорного устройства вызова с кодовым доступом	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
49.	Разработка устройства тестирования Ni-Mh аккумуляторов	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04
50.	Разработка зарядного устройства аккумуляторов от элементов Пельтье	ПМ.01, ПМ.02, ПМ.04

4.3. Структура и содержание выпускной квалификационной работы (дипломного проекта (работы))

4.3.1. По направленности ВКР имеют практикоориентированный характер, включают элементы исследовательской и этапы практической работы.

4.3.2. ВКР практикоориентированного характера имеет следующую структуру:

- введение, в котором раскрываются актуальность и значение темы, понятийный аппарат исследования;
- теоретическая часть, в которой анализируется уровень разработанности вопроса в теории и практике, обоснование проблемы, постановка практической задачи;
- краткие выводы по теоретической части;
- практическая часть, в которой представлены этапы практической работы:
 - 1) организационный
 - 2) интерпретация результатов,
 - 3) формирующий,
 - 4) оценочный.
- краткие выводы по практической части исследования;
- заключение, в котором содержатся выводы и рекомендации относительно возможности практического применения полученных результатов;
- список литературы;

- приложения.

4.3.3. Практическая часть работы ВКР имеет следующие этапы:

- организационный этап, в котором указаны цель, задачи практической работы, план (график) проведения, обоснование выбранных методов, характеристика методов практической работы. Цель этапа – оценка исходных данных (ресурсного обеспечения) решения проблемы в рамках поставленных задач ВКР;

- интерпретация результатов в соответствии заявленным планом выполнения практических работ. Цель этапа – количественная и качественная обработка и анализ результатов, характеристика (описание) обозначенной проблемы;

- формирующий этап, в котором представлено описание опыта работы студента, реализованного в ходе производственной (преддипломной) практики и выполнения работ в ходе ДЭ по данной проблеме. Цель этапа – представить реализованные в профессиональной деятельности результаты в виде конкретных продуктов деятельности (разработанное устройство, планы, технологические карты, фото- и видеоматериалы выполнения действий, опыт, рекомендации и др);

- оценочный этап работы, в котором представляются анализ собственной профессиональной деятельности в рамках решаемой проблемы с учетом выполненных заданий ДЭ (самоанализ). Цель этапа – количественное и качественное подтверждение результатов практического этапа.

4.4. Порядок оценки результатов дипломного проекта (работы)

К итоговой государственной аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по осваиваемой образовательной программе среднего профессионального образования.

Допуск выпускника к итоговой государственной аттестации (в том числе к повторной аттестации) оформляется приказом директора на основании решения педагогического совета.

Требование к квалификации руководителей ИГА от организации (предприятия): наличие высшего профессионального образования, соответствующего профилю специальности.

Коды проверяемых профессиональных компетенций	Показатели оценки результата	Оценка: владеет/ не владеет
ПМ.01 Выполнение сборки, монтажа и демонтажа электронных устройств и систем		
ПК 1.1 Осуществлять подбор технологий, технического оснащения и оборудования для сборки, монтажа и демонтажа элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа.	- использование требуемой технической документации при выполнении сборки, монтажа и демонтажа электронных систем; - выполнение проверки компонентов для монтажа и сборки электронных систем; - выбор и подготовка оборудования, инструментов и приспособлений, применяемых для монтажа и сборки электронных систем.	

<p>ПК 1.2 Осуществлять сборку, монтаж и демонтаж элементов электронных блоков, устройств и систем различного типа</p>	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение мер техники безопасности при сборке, монтаже и демонтаже устройств, блоков и электронных устройств; - правильность выполнения технологических операций сборки, монтажа и демонтажа в соответствии с нормативной документацией; - скорость и качество выполнения монтажных работ 	
ПМ.02 Проектирование электронных устройств и систем		
<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"> - полнота сбора и глубина анализа исходных данных для выбора структурных, функциональных и принципиальных схем; - обоснованность подбора элементной базы при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; - полнота конструктивного анализа элементной базы; - полнота описания работы проектируемых устройств на основе анализа электрических, функциональных и структурных схем; - точность и грамотность выполнения чертежей структурных и электрических принципиальных схем; - обоснованность и полнота применения пакетов прикладных программ для моделирования электрических схем; - обоснованность подбора элементной базы при разработке принципиальных схем электронных устройств с учетом требований технического задания; - точность выполнения несложных расчетов основных технических показателей простейших проектируемых электронных приборов и устройств; - полнота анализа работы разрабатываемой схемы электрической принципиальной электронных приборов и устройств в программе схемотехнического моделирования. 	
<p>ПК 2.2 Выполнять проектирование электрических схем и печатных плат с использованием компьютерного моделирования</p>	<ul style="list-style-type: none"> - грамотность оформления конструкторской документации на односторонние и двусторонние печатные платы; - эффективность применения автоматизированных методов разработки конструкторской документации; 	

	<ul style="list-style-type: none"> - полнота анализа технического задания на проектирование электронного устройства на основе печатного монтажа; - обоснованность выбора класса точности и шага координатной сетки на основе анализа технического задания; - обоснованность выбора и точность расчета элементов печатного рисунка; - эффективность компоновки и размещения электрорадиоэлементов на печатную плату; - точность расчета конструктивных показателей электронного устройства; - точность расчета габаритных размеров печатной платы электронного устройства; - обоснованность выбора типоразмеров печатных плат; - обоснованность выбора способов крепления и защиты проектируемого электронного устройства от влияния внешних воздействий; - точность выполнения трассировки проводников печатной платы; - глубина и точность разработки чертежей печатных плат в пакете прикладных программ САПР. 	
ПМ.04 Программирование встраиваемых систем		
<p>ПК 4.1 Разрабатывать алгоритмы программного кода для встраиваемых систем</p>	<ul style="list-style-type: none"> - правильность составления программы на языке программирования для разрабатываемой системы; - грамотное применение стандартных алгоритмов и конструкций языка программирования; - обоснованный выбор микроконтроллера для конкретной задачи разрабатываемой встраиваемой системы; - четкость выполнения требования технического задания по программированию разрабатываемой встраиваемой системы 	
<p>ПК 4.2 Программировать встраиваемые системы с использованием языков высокого уровня</p>	<ul style="list-style-type: none"> - создавать и отлаживать программы реального времени средствами программной эмуляции и на аппаратных макетах; - своевременное обнаружение и исправление ошибок в программном коде для разрабатываемой встраиваемой системы; - верное проведение тестирования и отладки программного кода для разрабатываемой встраиваемой системы на базе микроконтроллера 	

4.5. Оценка защиты дипломного проекта/дипломной работы

Коды проверяемых компетенций	Коды проверяемых компетенций	Оценка
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	- демонстрация интереса к будущей профессии; - выбор и применение методов и способов решения профессиональных задач	
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- оценка эффективности и качества выполнения; - использование различных источников информации, их анализ; - эффективность использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности согласно формируемым умениям и получаемому практическому опыту	
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- решение стандартных и нестандартных профессиональных задач; - демонстрация ответственности за принятые решения; - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы	
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды	
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке ПМР с учетом особенностей социального и культурного контекста	- грамотность устной и письменной речи; - ясность формулирования и изложения мыслей	

<p>ОК 06</p> <p>Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<p>- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик</p>	
<p>ОК 07</p> <p>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - знание и использование ресурсосберегающих технологий в области телекоммуникаций</p>	
<p>ОК 08</p> <p>Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<p>- эффективность выполнения правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик</p>	
<p>ОК 09</p> <p>Пользоваться профессиональной документацией на одном из официальных языков ПМР и иностранном языке</p>	<p>- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке</p>	