

Приложение III. УП  
к ООП по специальности  
09.02.01. Компьютерные системы и комплексы

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

2025 г.

Рабочая программа учебной практики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства просвещения России от 25.05.2022 № 362, укрупнённой группы подготовки 09.00.00 Информатика и вычислительная техника

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России В.Н. Ельцина»  
Нижнетагильский технологический институт (филиал)  
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик: Концевая Анна Александровна, преподаватель высшей категории

Программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии Техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики и управления от 19.03.25 протокол № 2

Председатель ЦК



А.В. Елисеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического Совета НТИ (филиала) УрФУ

Протокол № 9  
«23» 04 2025г.

Председатель УМС



М.В. Миронова

Согласовано:

Начальник УО

Методист



О.Н. Дейнес

Е.Ю. Зарубина

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ</b>	<b>13</b>
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ</b>	<b>16</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ</b>	<b>18</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

## 1.1. Область применения программы

Программа учебной практики является частью основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства просвещения России от 25.05.2022 №362, укрупнённой группы подготовки 09.00.00 Информатика и вычислительная техника в части освоения основных видов профессиональной деятельности (ВПД) и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ВПД 1. Проектирование цифровых систем

ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.

ПК 1.2. Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.

ПК 1.3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.

ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств.

ВПД 2. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.

ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов.

ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.

ПК 2.4. Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.

ПК 2.5. Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции - при необходимости).

ВПД 3. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов

ПК 3.1. Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности цифровых устройств компьютерных систем и комплексов.

ПК 3.2. Проверять работоспособность, выполнять обнаружение и устранять дефекты программного кода управляющих программ компьютерных систем и комплексов.

## 1.2. Цель и планируемые результаты освоения учебной практики:

В результате изучения учебной практики студент должен освоить виды деятельности:

- Проектирование цифровых систем

- Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

- Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов

и соответствующие им общие и профессиональные компетенции, а также **личностные результаты реализации программы воспитания.**

### 1.2.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе

	с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 7	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 8	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

### 1.2.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 1	Проектирование цифровых систем
ПК 1.1.	Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем
ПК 1.2.	Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием
ПК 1.3.	Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства
ПК 1.4.	Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств
ВД 2	Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов
ПК 2.1.	Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.
ПК 2.2.	Владеть методами командной разработки программных продуктов
ПК 2.3.	Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.
ПК 2.4.	Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.
ПК 2.5.	Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции - при необходимости).
ВД 3	Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов
ПК 3.1.	Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности цифровых устройств компьютерных систем и комплексов.
ПК 3.2.	Проверять работоспособность, выполнять обнаружение и устранять дефекты программного кода управляющих программ компьютерных систем и комплексов.

### 1.2.3. Перечень личностных результатов реализации программы воспитания

Код	Личностные результаты реализации программы воспитания (дескрипторы)
ЛР 1	Осознающий себя гражданином России и защитником Отечества, выражающий свою российскую идентичность в поликультурном и многоконфессиональном российском обществе и современном мировом сообществе. Сознательное единство с народом России, с Российским государством, демонстрирующий ответственность за развитие страны. Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России, сохранять и защищать историческую правду о Российском государстве
ЛР 2	Проявляющий активную гражданскую позицию на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан, уважения к историческому и культурному наследию России. Осознанно и деятельно выражающий неприятие дискриминации в обществе по социальным, национальным, религиозным признакам; экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольчестве, экологических, природоохранных, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах). Принимающий роль избирателя и участника общественных отношений, связанных с взаимодействием с народными избранниками
ЛР 3	Демонстрирующий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России, принципам честности, порядочности, открытости. Действующий

	<p>щий и оценивающий свое поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных, социокультурных ценностей и норм с учетом осознания последствий поступков. Готовый к деловому взаимодействию и неформальному общению с представителями разных народов, национальностей, вероисповеданий, отличающий их от участников групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие социально опасного поведения окружающих и предупреждающий его. Проявляющий уважение к людям старшего поколения, готовность к участию в социальной поддержке нуждающихся в ней</p>
ЛР 4	<p>Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионально-конструктивного «цифрового следа»</p>
ЛР 5	<p>Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, народу, малой родине, знания его истории и культуры, принятие традиционных ценностей многонационального народа России. Выражающий свою этнокультурную идентичность, сознающий себя патриотом народа России, деятельно выражающий чувство причастности к многонациональному народу России, к Российскому Отечеству. Проявляющий ценностное отношение к историческому и культурному наследию народов России, к национальным символам, праздникам, памятникам, традициям народов, проживающих в России, к соотечественникам за рубежом, поддерживающий их заинтересованность в сохранении общероссийской культурной идентичности, уважающий их права</p>
ЛР 6	<p>Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации</p>
ЛР 7	<p>Осознающий и деятельно выражающий приоритетную ценность каждой человеческой жизни, уважающий достоинство личности каждого человека, собственную и чужую уникальность, свободу мировоззренческого выбора, самоопределения. Проявляющий бережливое и чуткое отношение к религиозной принадлежности каждого человека, предупредительный в отношении выражения прав и законных интересов других людей</p>
ЛР 8	<p>Проявляющий и демонстрирующий уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод граждан. Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного и межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражающий сопричастность к преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение</p>
ЛР 9	<p>Сознающий ценность жизни, здоровья и безопасности. Соблюдающий и пропагандирующий здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическая активность), демонстрирующий стремление к физическому совершенствованию. Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек и опасных наклонностей (курение, употребление алкоголя, наркотиков, психоактивных веществ, азартных игр, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе, в том числе в цифровой среде</p>
ЛР 10	<p>Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознаю-</p>

	щий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них
ЛР 11	Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике
ЛР 12	Принимающий российские традиционные семейные ценности. Ориентированный на создание устойчивой многодетной семьи, понимание брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания детей, неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания
ЛР 13	Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации.
ЛР 14	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм
ЛР 15	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

#### 1.2.4. В результате освоения учебной практики обучающийся должен:

<b>Иметь практический опыт</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выявления первоначальных требований заказчика;</li> <li>- информирования заказчика о возможностях типовых устройств;</li> <li>- определения возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика.</li> <li>- разработки схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания;</li> <li>- моделирования цифровых устройств в специализированных программах;</li> <li>- создания принципиальных схем в специализированных программах;</li> <li>- создания рисунков печатных плат в специализированных программах;</li> <li>- проведения испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний;</li> <li>- монтажа печатных плат макетов устройств</li> <li>- выполнения рабочих чертежей на разрабатываемые устройства;</li> <li>- внесения исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы;</li> <li>- формирования документации для производства печатных плат и монтажа компонентов</li> <li>- разработки мастер-модели;</li> <li>- выбор тестовых воздействий;</li> <li>- тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений;</li> <li>- выборы режимов для отладки;</li> <li>- проведения испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний, в том числе – с применением средств виртуализации.</li> <li>- составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации норм</li> </ul>
--------------------------------	---

	<p>мативных документов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>-оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач;</li> <li>-создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</li> <li>-оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств;</li> <li>-приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;</li> <li>-структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>-комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>-анализа и проверки исходного программного кода;</li> <li>-отладки программного кода на уровне программных модулей;</li> <li>-подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой.</li> <li>-регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;</li> <li>-слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода;</li> <li>-сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий.</li> <li>-выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</li> <li>-подключения программного продукта к компонентам внешней среды;</li> <li>-проверки работоспособности выпусков программного продукта;</li> <li>-внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;</li> <li>-разработки и документирования программных интерфейсов;</li> <li>-разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;</li> <li>-разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;</li> <li>-разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных.</li> <li>-подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</li> <li>-тестирования и верификация управляющих программ;</li> <li>-оформления отчетов о тестировании.</li> <li>-запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;</li> <li>-контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения;</li> <li>-настройка установленного прикладного программного обеспечения;</li> <li>-обновления установленного прикладного программного обеспечения.</li> <li>-контроля параметров цифровых устройств;</li> <li>-диагностики дефектов и неисправностей цифровых устройств компьютерных систем и комплексов;</li> <li>-устранения дефектов и замена устройств компьютерных систем и комплексов.</li> <li>-отладки аппаратно-программных компьютерных систем и комплексов;</li> <li>-инсталляции, конфигурирования и настройки операционной системы, драйверов, резидентных программ;</li> <li>-выявления дефектов функционирования программного обеспечения;</li> <li>-восстановления и обновления версий программного обеспечения и операционных систем</li> </ul>
<p><b>Уметь</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы анализа требований;</li> <li>- применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы.</li> </ul>

- применять системы автоматизированного проектирования;
- осуществлять компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;
- оформлять результаты тестирования цифровых устройств.
- применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию;
- пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации;
- разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов;
- применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации;
- использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации.
- работать в средах моделирования цифровых устройств и систем;
- выполнять тестирование прототипов.
- использовать методы и приемы формализации задач;
- использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;
- использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;
- применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;
- применять выбранные языки программирования для написания программного кода;
- использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;
- использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;
- применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;
- применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ.
- выявлять ошибки в программном коде;
- применять методы и приемы отладки программного кода;
- интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;
- применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
- документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;
- проводить оценку работоспособности программного продукта;
- создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных.
- использовать выбранную систему контроля версий;
- выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий;
- интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;
- применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
- документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;
- создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных.
- выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;
- производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-писать программный код процедур интеграции программных модулей;</li> <li>-использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;</li> <li>-применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов.</li> <li>-разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>-разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;</li> <li>-подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>-выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам.</li> <li>-соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя;</li> <li>-идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки.</li> <li>-применять контрольно- измерительную аппаратуру и специализированные средства для контроля и диагностики цифровых устройств компьютерных систем и комплексов;</li> <li>-выполнять поиск дефектов и неисправностей цифровых устройств компьютерных систем и комплексов;</li> <li>-соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ.</li> <li>-выполнять инсталляцию, конфигурирование и настройку операционной системы, драйверов, резидентных программ;</li> <li>-выявлять дефекты и отклонения в функционировании программного обеспечения компьютерных систем и комплексов.</li> </ul>
<p><b>Знать</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные параметры и условия эксплуатации систем;</li> <li>- особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств;</li> <li>- электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них</li> <li>- технические характеристики типовых цифровых устройств;</li> <li>- особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств;</li> <li>- основы электротехники и силовой электроники;</li> <li>- полупроводниковой электроники;</li> <li>- основы цифровой схемотехники;</li> <li>- основы аналоговой схемотехники;</li> <li>- основы микропроцессоров;</li> <li>- основные понятия теории автоматического управления;</li> <li>- номенклатуру основных радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики;</li> <li>- типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов;</li> <li>- типы, основные характеристики, назначение материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств;</li> <li>- специальные пакеты прикладных программ для конструирования радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них;</li> <li>- основные методы проведения электротехнических измерений и основы метрологии;</li> <li>- требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.</li> <li>- электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них;</li> <li>- виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства;</li> </ul>

- основные требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД);
- правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию;
- специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации: наименования, возможности и порядок работы в них;
- прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них.
- среды моделирования цифровых устройств и систем;
- методы построения компьютерных моделей цифровых устройств;
- методы обеспечения качества на этапе проектирования
- методы и приемы формализации и алгоритмизации задач;
- языки формализации функциональных спецификаций;
- нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов;
- алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения;
- синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования;
- методологии разработки программного обеспечения;
- методологии и технологии проектирования и использования баз данных;
- технологии программирования;
- особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;
- компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;
- инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;
- методы повышения читаемости программного кода;
- системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;
- нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;
- методы и приемы отладки программного кода;
- типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений;
- способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов;
- современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
- сообщения о состоянии аппаратных средств;
- методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов;
- языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур.
- возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств;
- установленный регламент использования системы контроля версий.
- методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент;
- интерфейсы взаимодействия с внешней средой;
- интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;
- методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения;
- интерфейсы взаимодействия с внешней средой;
- интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;
- методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения;
- методы и средства миграции и преобразования данных.
- методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных;
- правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных;
- требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-основные понятия в области качества программных продуктов.</li> <li>-лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения;</li> <li>- типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения;</li> <li>-основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем;</li> <li>-принципы организации, состав и схемы работы операционных систем;</li> <li>-стандарты информационного взаимодействия систем.</li> <li>-особенности контроля и диагностики устройств компьютерных систем и комплексов;</li> <li>-основные методы диагностики;</li> <li>-аппаратные и программные средства функционального контроля и диагностики компьютерных систем и комплексов, возможности и области применения стандартной и специальной контрольно-измерительной аппаратуры для локализации мест неисправностей;</li> <li>-правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты.</li> <li>-особенности функционирования программных средств компьютерных систем и комплексов;</li> <li>-методы отладки и тестирования программных средств;</li> <li>-особенности функционирования и архитектура операционных систем;</li> <li>-совместимость версий программного обеспечения общего и специального назначения;</li> <li>-требования к лицензированию программного обеспечения.</li> </ul>
--	---

**1.3. Количество часов, отводимое на освоение учебной практики: 288 часов.**

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

### 2.1. Структура учебной практики

Коды профессиональных и общих компетенций, личностных результатов	Наименования разделов	Объём, часов	Объём профессионального модуля, часов							
			Занятия во взаимодействии с преподавателем, часов							
			всего, часов	в том числе					Практики	
				Лекции	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Консультации	Промежуточная аттестация	учебная, часов	Производственная, часов
ПК 1.1. – 1.4. ПК 2.1. – 2.5. ПК 3.1.- 3.2. ОК 01.- 09. ЛР 1-15	Учебная практика	288	-	-	-	-	-	288	-	-
	<b>ВСЕГО</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>288</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## 2.2. Содержание обучения учебной практике

Код вида деятельности и формируемых компетенций	Виды работ на учебной практике	Объем работ, часов
<b>Учебная практика</b>		
<b>ВД 1</b>	<b>Проектирование цифровых систем</b>	<b>36</b>
ПК 1.1.	-анализ требований технического задания; -применение рекомендуемых нормативных и руководящих материалов на разрабатываемые цифровые системы	6
ПК 1.2.	-использование систем автоматизированного проектирования в процессе выполнения индивидуальных заданий; -компьютерное моделирование цифровых устройств в заданной среде; -оформление результатов тестирования цифровых устройств	12
ПК 1.3.	-разработка и оформление отдельных технических документов с применением стандартного программного обеспечения, прикладных программ и шаблонов	12
ПК 1.4.	-тестирование прототипов разрабатываемых устройств	6
<b>ВД 2</b>	<b>Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов</b>	<b>108</b>
ПК 2.1. ПК 2.2.	-формализация и составление алгоритмов поставленных задач; -графическое отображение алгоритмов с помощью соответствующих программ; -применение стандартных алгоритмов в соответствующих областях; -программирование на предложенных языках в выбранных средах программирования; -применение систем управления базами данных; -использование возможности технической и/или программной архитектуры; -оформление программного кода в соответствии с нормативными документами; -применение инструментария для создания и актуализации исходных текстов программ, выявления ошибок и отладки программного кода;	36
ПК 2.3. ПК 2.2.	-интерпретация сообщений об ошибках, предупреждениях, записях технологических журналов; -оптимизация программного кода; -документирование произведенных действий, выявленных проблем и способов их устранения; -оценка работоспособности программного продукта; -создание резервных копий программ и данных, восстановление, обеспечение целостности программного продукта и данных; -сохранение программных модулей и документации в системе контроля версий в соответствии с регламентом используемой системы контроля версий; -выполнять сборку программных модулей и компонент в программный продукт;	36

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-настройка параметров программного продукта и запуск процедур сборки;</li> <li>-разработка кода процедур интеграции программных модулей в выбранной среде программирования;</li> <li>-развертывание программного обеспечения, миграция и преобразование данных, создание программных интерфейсов;</li> <li>-разработка и оформление контрольных примеров для проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>-разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;</li> <li>-подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>-проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам</li> </ul>	18
ПК 2.4. ПК 2.2.		18
ПК 2.5.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;</li> <li>-идентификация инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения, принятие решения по изменению процедуры установки</li> </ul>	18
<b>ВД 3</b>	<b>Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов</b>	<b>144</b>
ПК 3.1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-составление ведомостей комплектов запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов, расходовемых за срок технического обслуживания сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>-составление ремонтных ведомостей и рекламационных актов, необходимых для устранения возникших во время эксплуатации неисправностей в сложных функциональных узлах компьютерных систем и комплексов;</li> <li>-краткое техническое описание решений проблемных ситуаций;</li> <li>-диагностика и устранение неисправностей, в том числе – с применением специализированного оборудования;</li> <li>-замена элементов сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>-диагностика цифровых устройств компьютерных систем и комплексов, в том числе - с применением специализированных программных средств</li> </ul>	72
ПК 3.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-настройка программного обеспечения, необходимого для работы цифровых устройств компьютерных систем и комплексов;</li> <li>-выявление причин повторяющихся проблемных ситуаций в цифровых устройствах компьютерных системах и комплексах;</li> <li>-проверка работоспособности программного обеспечения;</li> <li>-интерпретация диагностических данных (журналы, протоколы и др.);</li> <li>-анализ значения полученных характеристик программного обеспечения;</li> <li>-документирование результатов проверки работоспособности программного обеспечения</li> </ul>	72
<b>Консультация по УП</b>		-
<b>Самостоятельная работа</b>		-
<b>Промежуточная аттестация Зачет</b>		-
<b>Всего</b>		<b>288</b>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Программа учебной практики реализуется в организациях (предприятиях) различных организационно-правовых форм, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся, на основе прямых договоров.

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### 3.2.1. Основные печатные издания

1. Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2021. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3.

2. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник/ О.В. Шишов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). -ISBN 978-5-16-015321

3. Богомазова, Г. Н. Установка и обслуживание программного обеспечения персональных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник / Г. Н. Богомазова. Изд. 2-е, испр. — М.: ИЦ «Академия», 2019.-256 с.

4. Зверева, В. П. Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем: учебник для СПО/ Зверева В. П., Назаров А.В. - М.:ИЦ «Академия», 2020.-256с.

5. Федорова, Г. Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник для СПО / Г. Н. Федорова.- М.: ИЦ «Академия», 2020.- 384с.

6. Гагарина, Л. Г. Технические средства информатизации : учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Ф.С. Золотухин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 260 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1083293. - ISBN 978-5-16-016140-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1083293> (дата обращения: 17.08.2022). — Режим доступа: по подписке.

7. Петров В.П. Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов: учебник для СПО.- Москва: ИЦ «Академия», 2019 – 304 с. – ISBN 978-5-4468-7336-4 - Текст : электронный. - URL: <https://academia-moscow.ru/catalogue/4891/345917/>.

8. Тенгайкин, Е. А. Проектирование сетевой инфраструктуры. Организация, принципы построения и функционирования компьютерных сетей. Лабораторные работы: учебное пособие для спо / Е. А. Тенгайкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-9047-9. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183778> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### 3.2.2. Основные электронные издания

1. Проектирование цифровых устройств: учебник/ А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва: КУРС:ИНФРА-М, 2019. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002587> (дата обращения: 09.12.2021).

2. Черепанов А. К. Микросхемотехника [Электронный ресурс]: учебник / А. К. Черепанов.—М.:ИНФРА-М,2020.—292с.—Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1043132>.

3. Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств: учебное пособие для СПО / Л. Г. Муханин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-8972-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/185993> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Вязовик, Н. А. Программирование на Java : учебное пособие для СПО / Н. А. Вязовик. — Саратов: Профобразование, 2019. — 604 с. — ISBN 978-5-4488-0365-9. — Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86206>.

5. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебник / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843024>. — Режим доступа: по подписке.
6. 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>.
7. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 175 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10680-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431172> (дата обращения: 22.12.2021).
8. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие для СПО / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-6712-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151692> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Белугина, С. В. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем. Прикладное программирование : учебное пособие для СПО / С. В. Белугина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-9817-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200390> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для СПО / Т. М. Зубкова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-9556-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200462>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Белугина, С. В. Архитектура компьютерных систем. Курс лекций / С. В. Белугина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-4489-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148235> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
12. Журавлев, А. Е. Инфокоммуникационные системы. Аппаратное обеспечение : учебник для СПО / А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, А. В. Иванищев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 396 с. — ISBN 978-5-8114-5448-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: — Режим доступа: для авториз. пользователей.
13. Журавлев, А. Е. Инфокоммуникационные системы. Программное обеспечение/ А. Е. Журавлев, А. В. Макшанов, А. В. Иванищев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 376 с. — ISBN 978-5-507-44964-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система — URL: <https://e.lanbook.com/book/250817>— Режим доступа: для авториз. пользователей.
14. Лагоша О. Н. Сертификация информационных систем : учебное пособие для СПО / О. Н. Лагоша. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-7212-3. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156616> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
15. Журавлев, А. Е. Организация и архитектура ЭВМ. Вычислительные системы : учебное пособие для СПО / А. Е. Журавлев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-8611-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179036> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
16. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для СПО / Т. М. Зубкова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-9556-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200462> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

17. Старолетов, С. М. Основы тестирования программного обеспечения : учебное пособие для спо / С. М. Старолетов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-9330-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Титов, В. С. Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие / В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 143 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009101-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/422720>.

4. Исаченко, О. В. Программное обеспечение компьютерных сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Исаченко. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2021. — 158 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1189344>

5. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учебник / Ю.А. Комиссаров, Г.И. Бабокин, П.Д. Саркисова ; под ред. П.Д. Саркисова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/13474. - ISBN 978-5-16-010416-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1853549> – Режим доступа: по подписке.

6. Кузин, А. В. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Кузин, Д. А. Кузин. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 190 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1088380>

7. Максимов, Н. В. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Максимов, И. И. Попов. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 464 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1189333>

8. Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Ф. Шаньгин. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 416 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1189327>

9. Печеровый, В. В. Заправка картриджей лазерных принтеров, МФУ и портативных копировальных аппаратов: Практическое пособие / Печеровый В.В.; Под ред. Родин А.В. - Москва: СОЛОН-Пр., 2013. - 88 с.

10. Мюллер, Скотт. Модернизация и ремонт ПК, 19-е издание.: Пер. с англ. — М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2011. — 1280 с. (+ 242 с. на CD)

11. Чащина Е.А. Обслуживание аппаратного обеспечения персональных компьютеров, серверов, периферийных устройств, оборудования компьютерной оргтехники. – М. ИЦ «Академия», 2018.- 112с

12. Пастернак Е. Смартфоны и планшеты Android проще простого.– СПб.: Питер, 2015. – 240 с.: ил.

13. Сотников С.А. Программный ремонт сотовых телефонов. – ЛитРес., 2015. – 95 с.

14. Романов В. П. Техническое обслуживание средств вычислительной техники Учебно-методическое пособие. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа – URL: [http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/774/65774/37206?p\\_page=17](http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/774/65774/37206?p_page=17).

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

Контроль и оценка результатов учебной практики осуществляется преподавателем-руководителем практики в процессе выполнения обучающимся работ на предприятии. Документы, оформляемые по результатам практики, приведены в комплекте контрольно-оценочных средств по учебной практике.

Контроль и оценивание компетенций осуществляется в соответствии с показателями результатов обучения и с использованием форм и методов контроля (см. таблицу 1).

Таблица 1

Контроль и оценивание освоенных профессиональных компетенций

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
<p>ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявления первоначальных требований заказчика;</li> <li>- информирования заказчика о возможностях типовых устройств;</li> <li>- определения возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы анализа требований;</li> <li>- применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемые цифровые системы.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные параметры и условия эксплуатации систем;</li> <li>- особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств;</li> <li>- электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них.</li> </ul>	<p>Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе практики.</p> <p>Посещение мест прохождения практики, беседы с руководителем от предприятия.</p> <p>Составление аттестационного листа.</p>
<p>ПК 1.2. Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработки схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания;</li> <li>- моделирования цифровых устройств в специализированных программах;</li> <li>- создания принципиальных схем в специализированных программах;</li> <li>- создания рисунков печатных плат в специализированных программах;</li> <li>- проведения испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний;</li> <li>- монтажа печатных плат макетов устройств.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять системы автоматизированного проектирования;</li> <li>- осуществлять компьютерное моделирование цифровых устройств с использованием конструкторских систем автоматизированного проектирования;</li> <li>- оформлять результаты тестирования цифровых устройств.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- технические характеристики типовых цифровых устройств;</li> <li>- особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств;</li> <li>- основы электротехники и силовой электроники;</li> <li>- полупроводниковой электроники;</li> <li>- основы цифровой схемотехники;</li> <li>- основы аналоговой схемотехники;</li> <li>- основы микропроцессоров;</li> <li>- основные понятия теории автоматического управления;</li> <li>- номенклатуру основных радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики;</li> <li>- типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов;</li> <li>- типы, основные характеристики, назначение материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств;</li> <li>- специальные пакеты прикладных программ для конструирования радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них;</li> <li>- основные методы проведения электротехнических измерений и основы метрологии;</li> <li>- требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.</li> </ul>	
<p>ПК 1.3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнения рабочих чертежей на разрабатываемые устройства;</li> <li>- внесения исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы;</li> <li>- формирования документации для производства печатных плат и монтажа компонентов.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию;</li> <li>- пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации;</li> <li>- разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов;</li> <li>- применять имеющиеся шаблоны для составления технической документации;</li> <li>- использовать прикладные программы для разработки конструкторской документации.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них;</li> <li>- виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства;</li> <li>- основные требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД);</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию;</li> <li>- специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации: наименования, возможности и порядок работы в них;</li> <li>- прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них.</li> </ul>	
<p>ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе - с применением виртуальных средств</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработки мастер-модели;</li> <li>- выбор тестовых воздействий;</li> <li>- тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений;</li> <li>- выборы режимов для отладки;</li> </ul> <p>проведения испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний, в том числе – с применением средств виртуализации.</p>	
	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать в средах моделирования цифровых устройств систем;</li> <li>- выполнять тестирование прототипов.</li> </ul>	
	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среды моделирования цифровых устройств и систем;</li> <li>- методы построения компьютерных моделей цифровых устройств;</li> <li>- методы обеспечения качества на этапе проектирования</li> </ul>	
<p>ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>-разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>-оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач;</li> <li>-создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</li> <li>-оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств;</li> <li>-приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;</li> <li>-структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>-комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>-анализа и проверки исходного программного кода;</li> <li>-отладки программного кода на уровне программных мо</li> </ul>	

дулей;  
-подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой.

**Умения:**

-использовать методы и приемы формализации задач;  
-использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;  
-использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;  
-применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;  
-применять выбранные языки программирования для написания программного кода;  
-использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;  
-использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;  
-применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;  
-применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ.  
-выявлять ошибки в программном коде;  
-применять методы и приемы отладки программного кода;  
-интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;  
-применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;  
-документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;  
-проводить оценку работоспособности программного продукта;  
-создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных.

**Знания:**

-методы и приемы формализации и алгоритмизации задач;  
-языки формализации функциональных спецификаций;  
-нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов;  
-алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения;  
-синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования;  
-методологии разработки программного обеспечения;  
-методологии и технологии проектирования и использования баз данных;  
-технологии программирования;  
-особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;</li> <li>-инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;</li> <li>-методы повышения читаемости программного кода;</li> <li>-системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;</li> <li>-нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;</li> <li>-методы и приемы отладки программного кода;</li> <li>-типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений;</li> <li>-способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов;</li> <li>-современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</li> <li>-сообщения о состоянии аппаратных средств;</li> <li>-методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов;</li> <li>-языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур.</li> </ul>	
<p>ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;</li> <li>-слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода;</li> <li>-сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-использовать выбранную систему контроля версий;</li> <li>-выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий;</li> <li>-интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;</li> <li>-применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</li> <li>-документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;</li> <li>-создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств;</li> <li>-установленный регламент использования системы контроля версий.</li> </ul>	
<p>ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</li> <li>-подключения программного продукта к компонентам</li> </ul>	

<p>управляющую программу</p>	<p>внешней среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-проверки работоспособности выпусков программного продукта;</li> <li>-внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;</li> <li>-разработки и документирования программных интерфейсов;</li> <li>-разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;</li> <li>-разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;</li> <li>-разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных.</li> </ul>	
	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</li> <li>-производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки;</li> <li>-писать программный код процедур интеграции программных модулей;</li> <li>-использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;</li> <li>-применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов.</li> </ul>	
	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент;</li> <li>-интерфейсы взаимодействия с внешней средой;</li> <li>-интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;</li> <li>-методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения;</li> <li>-интерфейсы взаимодействия с внешней средой;</li> <li>-интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;</li> <li>-методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения;</li> <li>-методы и средства миграции и преобразования данных.</li> </ul>	
<p>ПК 2.4. Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</li> <li>-тестирования и верификация управляющих программ; оформления отчетов о тестировании.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>-разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов</li> </ul>	

	<p>данных с заданными характеристиками;          -подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;          -выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам.</p>	
<p>ПК 2.5.          Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости)</p>	<p><b>Знания:</b>          -методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных;          -правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных;          -требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных;          -основные понятия в области качества программных продуктов.</p> <p><b>Практический опыт:</b>          -запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;          -контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения;          -настройка установленного прикладного программного обеспечения;          -обновления установленного прикладного программного обеспечения.</p>	
	<p><b>Умения:</b>          -соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя;          -идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки.</p>	
	<p><b>Знания:</b>          -лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения;          -типичные причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения;          -основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем;          -принципы организации, состав и схемы работы операционных систем;          -стандарты информационного взаимодействия систем.</p>	
<p>ПК 3.1.          Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности цифровых устройств компьютерных систем и</p>	<p><b>Практический опыт:</b>          -контроля параметров цифровых устройств;          -диагностики дефектов и неисправностей цифровых устройств компьютерных систем и комплексов;          -устранения дефектов и замена устройств компьютерных систем и комплексов.</p>	
	<p><b>Умения:</b>          применять контрольно- измерительную аппаратуру и специализированные средства для контроля и диагностики цифровых устройств компьютерных систем и ком-</p>	

<p>комплексов.</p>	<p>плексов; -выполнять поиск дефектов и неисправностей цифровых устройств компьютерных систем и комплексов; соблюдать технику безопасности и промышленной санитарии при проведении работ.</p>	
<p>ПК 3.2. Проверять работоспособность, выполнять обнаружение и устранять дефекты программного кода управляющих программ компьютерных систем и комплексов.</p>	<p><b>Знания:</b> -особенности контроля и диагностики устройств компьютерных систем и комплексов; -основные методы диагностики; -аппаратные и программные средства функционального контроля и диагностики компьютерных систем и комплексов, возможности и области применения стандартной и специальной контрольно-измерительной аппаратуры для локализации мест неисправностей; -правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты.</p> <p><b>Практический опыт:</b> -отладки аппаратно-программных компьютерных систем и комплексов; -инсталляции, конфигурирования и настройки операционной системы, драйверов, резидентных программ; -выявления дефектов функционирования программного обеспечения; -восстановления и обновления версий программного обеспечения и операционных систем.</p>	
	<p><b>Умения:</b> -выполнять инсталляцию, конфигурирование и настройку операционной системы, драйверов, резидентных программ; -выявлять дефекты и отклонения в функционировании программного обеспечения компьютерных систем и комплексов.</p>	
	<p><b>Знания:</b> -особенности функционирования программных средств компьютерных систем и комплексов; -методы отладки и тестирования программных средств; -особенности функционирования и архитектура операционных систем; -совместимость версий программного обеспечения общего и специального назначения; -требования к лицензированию программного обеспечения.</p>	

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения позволяют проверить у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений (Таблица 2).

Таблица 2

Контроль и оценивание освоенных общих компетенций

Результаты (освоенные общие компетенции)	Знания, умения	Методы оценки
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p>	<p><b>Умения:</b> 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> <p><b>Знания:</b> актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; 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</p>	<p>Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе практики.</p> <p>Посещение мест прохождения практики, беседы с руководителем от предприятия.</p> <p>Отзыв руководителя практики от предприятия.</p> <p>Экспертная оценка оформления и защиты отчета по результатам производственной практики.</p> <p>Оценка эффективности и качества выполнения задач</p>
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Умения:</b> 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> <p><b>Знания:</b> номенклатура информационных источников, применяемых в</p>	<p>Осуществление самообразования, использование современной научной и профессиональной терминологии, участие в профессиональных олимпиадах, конкурсах, выставках, научно-практических конференциях, оценка способности находить альтернативные варианты решения</p>

	<p>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.</p>	<p>стандартных и нестандартных ситуаций, принятие ответственности за их выполнение</p> <p>Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения</p> <p>Оценка умения вступать в коммуникативные отношения в сфере профессиональной деятельности и поддерживать ситуационное взаимодействие, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста, в устной и письменной форме, проявление толерантности в коллективе</p> <p>Оценка умения применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач и использования современного программного обеспечения</p>
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p><b>Умения:</b> 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; определять источники финансирования</p> <p><b>Знания:</b> 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</p>	
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p><b>Умения:</b> организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p><b>Знания:</b> психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности</p>	
<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и</p>	<p><b>Умения:</b> грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе</p> <p><b>Знания:</b> особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений</p>	

культурного контекста		
ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	<p><b>Умения:</b> описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p><b>Знания:</b> сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения</p>	
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	<p><b>Умения:</b> 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 региона.</p> <p><b>Знания:</b> правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения; принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона.</p>	
ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физиче-	<p><b>Умения:</b> 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>	

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

**Формы промежуточной аттестации по ППСЗ  
при освоении учебной практики**

Элементы модуля, профессиональный модуль	Формы промежуточной аттестации
УП Учебная практика	Зачет