

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет**  
**им. Н.И. Лобачевского»**  
**Балахнинский филиал ННГУ**

УТВЕРЖДЕНО  
решением президиума Ученого совета ННГУ  
протокол от 16. 01. 2024 г. №1

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

Специальность среднего профессионального образования  
**09.02.01 КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ**

Квалификация выпускника  
**СПЕЦИАЛИСТ ПО КОМПЬЮТЕРНЫМ СИСТЕМАМ**

Форма обучения  
**ОЧНАЯ**

год начала подготовки 2023

Программа производственной практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и

Профессиональными стандартами:

06.001 Программист, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.11.2013 N 679н, зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 18 декабря 2013 года, регистрационный N 30635

06.024 Специалист по технической поддержке информационно-коммуникационных систем, утвержден приказом Минтруда России от 29 сентября 2020 г. N 675н

Автор:

Преподаватель высшей категории И.В. Гурылева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ от 12.01.2024 г., протокол № 5.

Председатель методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ С.С. Квашнин

Программа согласована:

начальник управления информационных технологий и защиты информации администрации Балахнинского муниципального округа Нижегородской области Р.А. Максимушкин

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ</b>	<b>8</b>
<b>3. УСЛОВИЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ</b>	<b>10</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ</b>	<b>12</b>

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

## **1.1. Место производственной практики в структуре основной образовательной программы**

Программа преддипломной практики является частью ППССЗ по специальности 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы» в части освоения основных видов профессиональной деятельности:

- проектирование цифровых устройств;
- проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов;
- техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов.

Преддипломная практика по профилю специальности направлена на формирование у студентов общих и профессиональных компетенций, приобретение практического опыта и реализуется в рамках модулей ППССЗ СПО по каждому из видов профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

## **1.2. Цель и планируемые результаты производственной практики.**

С целью овладения указанными видами профессиональной деятельности студент в ходе данного вида практики должен продемонстрировать следующие практические умения и навыки общих и профессиональных 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 правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать

осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с 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 государственном и иностранном языках

профессиональных компетенций (ПК):

<b>ПМ.01 Проектирование цифровых систем.</b> 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.	<b>Уметь</b> Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем. Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе – с применением виртуальных средств. <b>Знать</b> основные параметры и условия эксплуатации систем; особенности построения, применения и подключения основных типов цифровых устройств; электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них; технические характеристики типовых цифровых
---	---

<p><b>ПМ. 02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов ПК 2.1.</b> Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код мо-</p>	<p>устройств; особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств; основы электротехники и силовой электроники; полупроводниковой электроники; основы цифровой схемотехники; основы аналоговой схемотехники; основы микропроцессоров; основные понятия теории автоматического управления; номенклатуру основных радиоэлектронных компонентов: назначения, типы, характеристики; типы, основные характеристики, назначение радиоматериалов; типы, основные характеристики, назначение материалов базовых несущих конструкций радиоэлектронных средств; специальные пакеты прикладных программ для конструирования радиоэлектронных средств: наименования, возможности и порядок работы в них; основные методы проведения электротехнических измерений и основы метрологии; электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них; виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства; 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; технические характеристики типовых цифровых устройств; особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств; среды моделирования цифровых устройств и систем; методы построения компьютерных моделей цифровых устройств; методы обеспечения качества на этапе проектирования; требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>методы и приемы формализации и алгоритмизации задач;</li> <li>языки формализации функциональных спецификаций;</li> <li>нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов;</li> </ul>
---	---

<p>дулей 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).</p>	<p>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;</p>

	<p>методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных;</p> <p>правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных;</p> <p>требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных;</p> <p>основные понятия в области качества программных продуктов;</p> <p>лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения;</p> <p> типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения;</p> <p>основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем;</p> <p>принципы организации, состав и схемы работы операционных систем;</p> <p>стандарты информационного взаимодействия систем.</p> <p><b>уметь:</b></p> <p>использовать методы и приемы формализации задач;</p> <p>использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;</p> <p>использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;</p> <p>применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;</p> <p>применять выбранные языки программирования для написания программного кода;</p> <p>использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;</p> <p>использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;</p> <p>применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;</p> <p>применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ.</p> <p>выявлять ошибки в программном коде;</p> <p>применять методы и приемы отладки программного кода;</p> <p>интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;</p> <p>применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</p> <p>документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;</p> <p>проводить оценку работоспособности программного продукта;</p> <p>создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;</p> <p>использовать выбранную систему контроля версий;</p> <p>выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий;</p>
--	--



<p><b>ПМ. 03 Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов</b></p> <p>ПК 3.1. Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности цифровых устройств компьютерных систем и комплексов.</p> <p>ПК 3.2. Проверять работоспособность, выполнять обнаружение и устранять дефекты программного кода управляющих программ ком-</p>	<p>интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;</p> <p>применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</p> <p>документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;</p> <p>создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;</p> <p>выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</p> <p>производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки;</p> <p>писать программный код процедур интеграции программных модулей;</p> <p>использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;</p> <p>применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов;</p> <p>разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения;</p> <p>разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;</p> <p>подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;</p> <p>выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам;</p> <p>соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя;</p> <p>идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки.</p> <p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теория и практика эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– виды и содержание эксплуатационных документов;</li> <li>– способы тестирования сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– способы регулировки сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– условия хранения сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– методы консервации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> </ul>
---	---

<p>пьютерных систем и комплексов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способы подготовки к транспортированию сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– методы измерений;</li> <li>– методы регулировки электронных устройств;</li> <li>– методы обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники;</li> <li>– принципы работы, устройство, технические возможности измерительных устройств в объеме выполняемых работ;</li> <li>– принципы работы, устройство, технические возможности средств диагностики технического состояния сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– условия хранения запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов для проведения ремонта сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– виды брака и способы его предупреждения;</li> <li>– порядок проведения рекламационной работы;</li> <li>– методы диагностирования и устранения неисправностей, возникших при эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– принципы работы, устройство, технические возможности контрольно-измерительного и диагностического оборудования;</li> <li>– технические характеристики устройств компьютерных систем и комплексов и (или) их составляющих;</li> <li>– особенности контроля и диагностики устройств компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– основные методы диагностики;</li> <li>– основные аппаратные и программные средства функционального контроля и диагностики компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– возможности и области применения стандартной и специальной контрольно-измерительной аппаратуры для локализации мест неисправностей;</li> <li>– применение сервисных средств и встроенных тест-программ;</li> <li>– инструкции по установке и компьютерных систем и комплексов и (или) их составляющих;</li> <li>– структуры и содержание руководств пользователя и руководств по техническому обслуживанию / конфигурированию, предоставленных разработчиками поддерживаемых компьютерных систем и комплексов и (или) их составляющих;</li> <li>– приемы обеспечения устойчивой работы компьютерных систем и комплексов;</li> <li>– основы электротехнических измерений;</li> <li>– опасные и вредные производственные факторы при</li> </ul>
---------------------------------------	---

	<p>выполнении работ, правила производственной санитарии</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности;</li> <li>– основы построения компьютерных сетей;</li> <li>– методы автоматической и автоматизированной проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>– основные виды диагностических данных и способы их представления;</li> <li>– типовые метрики программного обеспечения;</li> <li>– основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения;</li> <li>– методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения;</li> <li>– внутренние нормативные документы, регламентирующие порядок документирования результатов проверки работоспособности программного обеспечения.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–составлять ведомости комплектов запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов, расходуемых за срок технического обслуживания сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>–использовать оборудование для диагностирования и устранения неисправностей, возникших при эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>–производить замену элементов сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</li> <li>–использовать монтажное оборудование;</li> <li>–использовать измерительное оборудование;</li> <li>–составлять ремонтные ведомости и рекламационные акты, необходимые для устранения возникших во время эксплуатации неисправностей в сложных функциональных узлах компьютерных систем и комплексов;</li> <li>–проводить диагностику цифровых устройств компьютерных систем и комплексов в том числе с применением специализированных программных средств;</li> <li>–настраивать прикладное и системное программное обеспечение, необходимое для работы цифровых устройств компьютерных систем и комплексов;</li> <li>–составлять краткое техническое описание решений проблемных ситуаций;</li> <li>–обрабатывать информацию с использованием современных технических средств;</li> <li>–выявлять причины повторяющихся проблемных ситуаций в цифровых устройствах компьютерных системах и комплексах;</li> <li>–применять методы и средства проверки работоспособности программного обеспечения;</li> </ul>
--	--

	<p>–интерпретировать диагностические данные (журналы, протоколы и др.);</p> <p>–анализировать значения полученных характеристик программного обеспечения;</p> <p>документировать результаты проверки работоспособности программного обеспечения.</p>
--	--

### **1.3. Трудоемкость освоения программы практики**

Всего 4 недели, 144 часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРЕДДИПЛОМНОЙ

### ПРАКТИКИ

#### 2.1. Структура практики

Коды формируемых компетенций	Наименование профессионального модуля	Объем времени, отведенный на практику(в неделях, часах)	Сроки проведения
ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5	ПМ.01 Проектирование цифровых систем.	4 недели 144 часа	Согласно плану учебно-производственного процесса на очередной учебный год
ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	ПМ. 02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов		
ОК 1. ОК 2. ОК 3. ОК 4. ОК 5. ОК 6. ОК 7. ОК 8. ОК 9. ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 2.3	ПМ. 03 Техническое обслуживание и ремонт компьютерных систем и комплексов		

## 2.2.Содержание практики

Форма организации практики - практическая подготовка, предусматривающая выполнение обучающимися видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Виды деятельности	Виды работ	Содержание освоенного учебного материала, необходимого для выполнения видов работ	Наименование учебных дисциплин, междисциплинарных курсов с указанием тем, обеспечивающих выполнение видов работ	Количество часов
Проектирование цифровых устройств	<input type="checkbox"/> выявление первоначальных требований заказчика; <input type="checkbox"/> информирование заказчика о возможностях типовых устройств; <input type="checkbox"/> определение возможности соответствия типового устройства первоначальным требованиям заказчика; <input type="checkbox"/> разработка схем цифровых устройств на основе типовых решений в соответствии с требованиями технического задания; <input type="checkbox"/> моделирования цифровых устройств в специализированных программах; <input type="checkbox"/> создание	<p>Основные параметры и характеристики импульсных сигналов</p> <p>Понятия логического базиса, основные базисы</p> <p>Основы булевой алгебры</p> <p>Алгебраическое выражение, таблицы истинности, схематехническое представление</p> <p>Логические элементы ДТЛ, схематехническое представление</p> <p>Логическое проектирование в базисах микросхем, минимизация</p>	МДК.01.01. . Основы проектирования цифровой техники	10 часов
		<p>Дифференцирующие и интегрирующие цепи и их расчет</p> <p>Шифраторы, их построение и принцип работы</p> <p>Дешифраторы, их построение и принцип работы</p> <p>Мультиплексоры и демультимплексоры.</p> <p>Сумматоры, их построение и наращивание</p>	МДК.01.01. Основы проектирования цифровой техники	
		<p>Синхронные, асинхронные цифровые устройства, генераторы тактовых импульсов</p> <p>Бистабильная ячейка</p> <p>RS триггеры, их построение и принцип действия</p> <p>D триггеры, их построение и принцип действия</p> <p>JK триггеры: построение и принцип действия</p> <p>T триггеры: построение и принцип действия</p> <p>Счетчики: построение, принцип</p>	МДК.01.01. Основы проектирования цифровой техники	10 часов

	<p>принципиальных схем в специализированных программах;</p> <p>□ создание рисунков печатных плат в специализированных программах;</p> <p>□ проведение испытаний разрабатываемых схем цифровых устройств в соответствии с программой и методикой испытаний;</p> <p>□ монтаж печатных плат макетов устройств;</p> <p>□ выполнение рабочих чертежей на разрабатываемые устройства;</p> <p>□ внесение исправлений в техническую документацию на устройства в соответствии с решениями, принятыми при рассмотрении и обсуждении выполняемой работы;</p> <p>□ формирования документации для производства печатных плат и монтажа компонентов;</p>	<p>действия, наращивание</p> <p>Регистры: построение, принцип действия, объединение</p> <p>Формирователи сигналов</p>		10 часов
		<p>Классификация ЗУ, назначение, использование</p> <p>Построение ячеек ЗУ</p> <p>Статическое и динамическое ОЗУ</p> <p>ПЗУ, запись информации</p> <p>Основные принципы преобразования цифровых и аналоговых сигналов</p> <p>Схемотехника построения ЦАП</p> <p>Схемотехника построения АЦП</p> <p>Микросхемы ЦАП и АЦП</p> <p>Программируемые логические микросхемы (ПЛИС)</p>	<p>МДК.01.01.</p> <p>Основы проектирования цифровой техники</p>	
		<p>Основные задачи и этапы проектирования цифровых устройств. Виды нормативно-технической документации (ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД, ЕСТПП, ЕСЗКС).</p> <p>Документация технического проекта. Оформление ведомости технического проекта.</p>	<p>МДК.01.02.</p> <p>Разработка и прототипирование цифровых систем</p>	
		<p>Условия эксплуатации цифровых устройств, обеспечение их помехоустойчивости и тепловых режимов.</p> <p>Понятие надежности. Основная нормативная документация</p> <p>Объекты установки ЭА и их характеристики. Зависимость характера и интенсивности воздействий (тепловых, механических, агрессивной среды) от тактики использования и объекта, на котором эксплуатируется ЭА.</p> <p>Классификация по объектам установки</p> <p>Требования, предъявляемые к конструкции ЭА (тактико-технические, конструктивно-технологические, эксплуатационные, надежности и экономические) при оформлении технического задания.</p>	<p>МДК.01.02.</p> <p>Разработка и прототипирование цифровых систем</p>	

	<input type="checkbox"/> разработка мастер-модели; <input type="checkbox"/> выбор тестовых воздействий; <input type="checkbox"/> тестирования прототипа ИС на корректность принятых решений; <input type="checkbox"/> выбор режимов для отладки; <input type="checkbox"/> проведение испытаний разрабатываемых прототипов цифровых систем в соответствии с программой и методикой испытаний.	<p>Модульный принцип конструирования. Конструктивная иерархия элементов узлов и устройств.</p> <p>Понятие модуля, иерархия модулей. Стандартизация при модульном проектировании</p> <p>Конструктивно-технологические модули нулевого уровня (микросхемы). Типы и подтипы корпусов.</p> <p>Микросборки конструктивно-технологические модули первого уровня (ТЭЗ).</p> <p>Правила конструирования модулей первого уровня. Принципы компоновки модулей второго и третьего уровня.</p>	МДК.01.02. Разработка и прототипирование цифровых систем	10 час
		<p>Основные понятия. Исходные данные для разработки техпроцесса. Последовательность и содержание работ.</p> <p>Понятие о технологичности изделий. Показатели технологичности деталей и сборочных единиц</p>	МДК.01.02. Разработка и прототипирование цифровых систем	
		<p>Принципы и методы моделирования электронных схем. Основные этапы. Понятие прототипирования</p> <p>САПР для проектирования электрических схем и проектирования печатных плат..</p> <p>Системы сквозного проектирования. Элементы основного меню, инструменты</p> <p>Проектирование электрических схем.</p> <p>Проектирование печатных плат. Стандарты на проектирование печатных плат.</p> <p>Сборочно-монтажные операции (соединение методом пластического деформирования, пайка, сварка, склеивание, намотка, накрутка).</p> <p>Сборка и монтаж модулей первого уровня (комплектация элементов, подготовка элементов к монтажу, установка элементов на печатную плату и их фиксация).</p>	МДК.01.02. Разработка и прототипирование цифровых систем	10 часов



		Технология пайки. Групповые способы пайки.		
		<p>Комплексная система контроля качества цифровой техники. ГОСТ 20.57.406. Система показателей качества.</p> <p>Качественные и количественные показатели надежности. Способы повышения надежности на этапах проектирования и производства.</p> <p>Основные понятия и определения эргодизайна. Характеристика и количественная оценка этапов функциональной деятельности человека-оператора</p> <p>Требования к дизайну цифровых систем и электронной аппаратуры.</p> <p>Гигиенические показатели, регламентирующие уровень комфортности среды обитания.</p> <p>Организация рабочего места при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры</p> <p>Техника безопасности (пожарной и электробезопасности) при эксплуатации при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры</p> <p>Типовые разделы инструкций.</p>		
Микро-процессорные системы	<p>□ составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</p> <p>□ разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями техниче-</p>	<p>Системы на основе МК.</p> <p>Цели управления и регулирования (блок-схемы).</p> <p>Типовая архитектура МК.</p> <p>Обзор типов промышленных микроконтроллеров</p>	МДК. 02.01. Микропроцессорные системы	10 часов
		<p>Архитектура МК.</p> <p>Семейство МК.</p> <p>Основные модули и их назначение</p> <p>Модуль тактирования МК.</p> <p>Модуль питания МК.</p> <p>Модуль программирования.</p> <p>Модуль сброса.</p> <p>Память МК.</p> <p>Подсистема ввода/вывода МК.</p> <p>Последовательные интерфейсы МК.</p> <p>Система прерываний МК</p>		

	<p>ского задания или других принятых в организации нормативных документов;</p> <p><input type="checkbox"/> оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач;</p> <p><input type="checkbox"/> создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</p> <p><input type="checkbox"/> оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств;</p> <p><input type="checkbox"/> соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствии с установленными в организации требованиями;</p> <p><input type="checkbox"/> структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</p> <p><input type="checkbox"/> комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</p> <p><input type="checkbox"/> анализ и проверка исходного программного кода;</p>	<p>Таймеры счетчики МК</p> <p>Модуль DMA.</p> <p>Синхронные интерфейсы МК.</p> <p>Режимы потребления МК.</p> <p>Работа с внешней памятью в МК.</p> <p>АЦП/ЦАП МК.</p> <p>USB в МК.</p> <p>Высокоуровневые стеки в МК.</p> <p>Подсистема питания в микроконтроллерных системах.</p> <p>Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах.</p> <p>Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах.</p> <p>Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры)</p> <p>Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (дисплей, тач-скрины и т.п.)</p> <p>Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.</p> <p>Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты).</p> <p>Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (пьезоэлементы, нагреватели и т.п.).</p> <p>Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485).</p> <p>Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах ( ethernet, USB).</p> <p>Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (WiFi, LoRa и т.п.).</p> <p>Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы)</p> <p>Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (усилители)</p> <p>Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микро-</p>	<p></p> <p>МДК. 02.01. Микропроцессорные системы</p>	<p></p> <p>14 часов</p>
--	--	---	--	-------------------------

	<input type="checkbox"/> отладка программного кода на уровне программных модулей;	контроллерных системах (фильтры).		
Программирование микроконтроллеров	<input type="checkbox"/> подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; <input type="checkbox"/> регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий; <input type="checkbox"/> слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода; <input type="checkbox"/> сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий; <input type="checkbox"/> выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт; <input type="checkbox"/> подключение программного продукта к компонентам внешней среды; <input type="checkbox"/> проверка работоспособности выпусков программного продукта; <input type="checkbox"/> внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развер-	<p>Принципы построения программ для микроконтроллеров. Средства программирования и отладки.</p> <p>Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат.</p> <p>Особенности синтаксиса для программ на МК</p> <p>Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги.</p> <p>Память МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис</p>	МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров	30 часов

	<p>тивания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;</p> <p><input type="checkbox"/> разработка и документирование программных интерфейсов;</p> <p><input type="checkbox"/> разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;</p> <p><input type="checkbox"/> разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;</p> <p><input type="checkbox"/> разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;</p> <p><input type="checkbox"/> подготовка тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</p> <p><input type="checkbox"/> тестирование и верификация управляющих программ;</p> <p><input type="checkbox"/> оформление отчетов о тестировании</p> <p><input type="checkbox"/> установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудо-</p>	<p>и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.</p> <p>Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи.</p> <p>Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.</p> <p>Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.</p> <p>Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетям с другими вычислительными системами</p> <p>Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами</p>		
--	---	---	--	--

Разработка прикладных приложений	вании;	<p>Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT.</p> <p>Приложения для IoT: классификация по назначению, функциональные возможности IoT приложений. Приложения для управления устройствами</p> <p>Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений.</p> <p>Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while.</p> <p>Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.</p> <p>Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки.</p> <p>Введение в язык программирования Java. Языковые лексемы Java. Введение в систему типов языка Java. Работа с примитивными типами и константами. Операции языка Java. Преобразование простых типов.</p>		
		<p>Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел</p> <p>Обработка символов и строк. Перехват исключений</p> <p>Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final &amp; static. Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH</p> <p>Расширение и инкапсуляция свойств класса. Наследование</p>		

		<p>как механизм повторного использования кода. Конструктор при наследовании свойств и методов класса. Преобразование типов и операция instanceof. Виртуальные методы и позднее связывание. Абстрактные классы и методы.</p> <p>Понятие потока. Классы потоков. Байтовые потоки. Потоки символов. Управление информацией о файлах и каталогах: класса java.io.File. Сжатие файлов. Сериализация объектов в Java.</p> <p>Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методов и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java.</p> <p>Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java.</p>		
		<p>Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.</p> <p>Внесение изменений в интерфейс.</p> <p>Обработка событий элементов управления.</p> <p>События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.</p> <p>Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений</p> <p>Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом</p> <p>Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия</p>		20 часов

		<p>(Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки.</p> <p>Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности. Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности.</p> <p>Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения</p> <p>Визуальные стили и темы.</p> <p>Изображения. Разметка. Анимация. Меню</p>		
Техническое обслуживание и ремонт аппаратной части компьютерных систем и комплексов.	<p>□ применение руководств по эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>□ применение инструкций по монтажу, сборке и регулировке сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>□ тестирование работы сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>□ ведение отчетной документации по эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p> <p>□ регулировка сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;</p>	<p>Виды и содержание типовых инструкций по эксплуатации, обслуживанию и ремонту инфокоммуникационных систем</p> <p>Организация рабочего места при выполнении обслуживания и ремонта аппаратного обеспечения компьютерных систем и комплексов</p> <p>Диагностика и ремонт стационарных устройств компьютерных систем и комплексов</p> <p>Диагностика и устранение неисправностей персональных мобильных устройств</p> <p>Диагностика и устранение неисправностей офисной техники</p>	МДК.03.01 Техническое обслуживание и ремонт аппаратной части компьютерных систем и комплексов.	20 часов
		<p>Настройка и сопровождение системного программного обеспечения</p> <p>Настройка и сопровождение прикладного программного обеспечения</p> <p>Настройка и сопровождение сетевого программного обеспечения</p>	МДК.03.02 Настройка и обеспечение функционирования программных средств компьютерных систем и комплексов	

	<input type="checkbox"/> диагностика технического состояния сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; <input type="checkbox"/> консервация сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; <input type="checkbox"/> подготовка к транспортированию сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; <input type="checkbox"/> составление и оформление заявок на поставку запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов для проведения ремонтных работ сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; <input type="checkbox"/> диагностирование неисправностей в работе сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов; <input type="checkbox"/> устранение неисправностей, приводящих к возникновению неработоспособного состояния сложных функциональных узлов компьютерных систем и ком-			
--	--	--	--	--



	<p>плексов;</p> <p><input type="checkbox"/> проведение измерений в электронных устройствах;</p> <p><input type="checkbox"/> демонтаж и монтаж компонентов на печатных платах;</p> <p><input type="checkbox"/> регулировка электронных устройств;</p> <p><input type="checkbox"/> проверка функционирования сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов после проведения ремонтных работ;</p> <p><input type="checkbox"/> подготовка отчетной документации по результатам ремонта сложных функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры;</p> <p><input type="checkbox"/> выявление возможных причин неисправностей на основании обращений клиентов, переданных от работников консультационной поддержки;</p> <p><input type="checkbox"/> разработка процедуры проверки работоспособности программного обеспечения;</p> <p><input type="checkbox"/> разработка процедуры сбора диагностических данных;</p> <p><input type="checkbox"/> разработка процедуры измерения</p>			
--	--	--	--	--

	<p>требуемых характеристик программного обеспечения;</p> <p><input type="checkbox"/> оценка соответствия программного обеспечения требуемым характеристикам;</p> <p><input type="checkbox"/> проверка работоспособности программного обеспечения на основе разработанных тестовых наборов данных;</p> <p><input type="checkbox"/> сбор и анализ полученных результатов проверки работоспособности программного обеспечения;</p> <p><input type="checkbox"/> оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач.</p>			
				<b>ВСЕГО</b>
				<b>144 часа</b>

### **3 УСЛОВИЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

#### **3.1 Требования к документации, необходимой для проведения практики:**

Программа практики, договор об организации практики, предписание на практику, индивидуальное задание, предписание, отчет по практике.

**3.2 Требования к учебно-методическому обеспечению практики:** задание на производственную (по профилю специальности) практику, образец выполнения отчета, образец заполнения дневника практики, список учебной и справочной литературы.

#### **3.3 Требования к материально-техническому обеспечению:**

Практика проводится в цехах и на оборудовании предприятий, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Оборудование и технологическое оснащение рабочих мест:

- персональный компьютер
- периферийные устройства
- программное обеспечение
- оперативная и техническая документация.

#### **3.4. Перечень основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов, необходимых для проведения практики**

##### **Основная литература:**

1. Проектирование цифровых устройств: учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2021. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002587>

##### **Дополнительная литература:**

1. 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. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Формой отчетности по итогам производственной (по профилю специальности) практики является дифференцированный зачет в виде защиты отчета.

Отчет должен содержать ответы на вопросы индивидуального задания, отзыв руководителя практики от предприятия с оценкой, дневник практики .

Оформлен согласно нормам ЕСКД.

Защита отчета – дифференцированный зачет проводится в сроки установленные учебным заведением.

Критерии оценки защиты отчета на дифференцированном зачете

Оценка	Полнота и системность знаний
5(отл)	Полное и системное освещение вопросов индивидуального задания. Отличный отзыв руководителя практики от предприятия. Пояснительная записка оформлена без отклонений от норм ЕСКД.
4(хор)	Допускаются несущественные ошибки, исправляемые студентом при защите отчета. Хороший отзыв руководителя практики от предприятия. В оформлении отчета имеются небольшие отклонения от норм ЕСКД.
3(удовл)	Неполное изложение вопросов индивидуального задания, от предприятия, ошибки при защите отчета, удовлетворительный отзыв руководителя практики В оформлении отчета имеются существенные отклонения от норм ЕСКД.
2(неуд)	Неполное бессистемное изложение вопросов индивидуального задания, существенные ошибки в защите, неисправляемые даже с помощью преподавателя, неудовлетворительный отзыв руководителя практики от предприятия Отчет оформлен не в соответствии с нормами ЕСКД.

Для допуска к государственной итоговой аттестации необходимо наличие отчета, ведомости с оценками практики, ведомости с оценкой сформированности общих и профессиональных компетенций.

### Описание шкал оценивания

Индикаторы компетенции	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
<b>Наличие умений</b>	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными не существенными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.
<b>Уровень сформированности компетенций</b>	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий