

**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 Ученого совета ННГУ  
протокол от 02. 12. 2024 г. №10

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ)**

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

Квалификация выпускника  
**СПЕЦИАЛИСТ ПО КОМПЬЮТЕРНЫМ СИСТЕМАМ**

Форма обучения  
**ОЧНАЯ**

год начала подготовки 2025

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 27.11.2024 г., протокол № 3.

Председатель методической комиссии Балахнинского филиала ННГУ С.С. Квашнин

Программа согласована:

Исполняющий обязанности начальника управления информационных технологий и защиты информации администрации Балахнинского муниципального округа Нижегородской области Н.С. Голов

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ</b>	<b>4</b>
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ</b>	<b>12</b>
<b>3. УСЛОВИЯ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ</b>	<b>19</b>
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРАКТИКИ</b>	<b>22</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.

Целью преддипломной практики является углубление студентом первоначального профессионального опыта, развитие общих и профессиональных компетенций, проверка его готовности к самостоятельной трудовой деятельности, а также подготовка к выполнению дипломной работы в организациях различных организационно-правовых форм.

В основу практического обучения студентов положены следующие направления: – сочетание практического обучения с теоретической подготовкой студентов; – использование в обучении достижений науки и техники, передовой организации труда, методов работы с современными средствами.

Важнейшими задачами преддипломной практики являются:

- приобретение более глубоких профессиональных навыков, необходимых для решения конкретных профессиональных задач в определенном виде деятельности, установленном ФГОС;
- сбор, обобщение и анализ практического материала, необходимого для подготовки и написания дипломной работы.

Результатом производственной практики (преддипломной) является освоение знаний, умений, приобретение практического опыта, формирование 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):

<p><b>ПМ.01 Проектирование цифровых систем.</b> ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем</p> <p>ПК 1.2. Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.</p> <p>ПК 1.3. Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.</p> <p>ПК 1.4. Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе – с применением виртуальных средств.</p>	<p><b>Уметь</b></p> <p>Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.</p> <p>Разрабатывать схемы электронных устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции в соответствии с техническим заданием.</p> <p>Оформлять техническую документацию на проектируемые устройства.</p> <p>Выполнять прототипирование цифровых систем, в том числе – с применением виртуальных средств.</p> <p><b>Знать</b></p> <p>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 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;</p>
--	--

<p><b>ПМ. 02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов ПК 2.1.</b> Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.</p> <p><b>ПК 2.2.</b> Владеть методами командной разработки программных продуктов.</p> <p><b>ПК 2.3.</b> Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.</p> <p><b>ПК 2.4.</b> Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.</p> <p><b>ПК 2.5.</b> Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).</p>	<p>виды и содержание конструкторской документации на цифровые устройства;</p> <p>основные требования Единой системы конструкторской документации (далее - ЕСКД);</p> <p>правила оформления и внесения изменений в техническую и эксплуатационную документацию;</p> <p>специальные пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации: наименования, возможности и порядок работы в них;</p> <p>прикладные компьютерные программы для создания графических документов: наименования, возможности и порядок работы в них;</p> <p>технические характеристики типовых цифровых устройств;</p> <p>особенностей применения и подключения основных типов цифровых устройств;</p> <p>среды моделирования цифровых устройств и систем;</p> <p>методы построения компьютерных моделей цифровых устройств;</p> <p>методы обеспечения качества на этапе проектирования;</p> <p>требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.</p> <p><b>знать:</b></p> <p>методы и приемы формализации и алгоритмизации задач;</p> <p>языки формализации функциональных спецификаций; нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов;</p> <p>алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения;</p> <p>синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования;</p> <p>методологии разработки программного обеспечения;</p> <p>методологии и технологии проектирования и использования баз данных;</p> <p>технологии программирования;</p> <p>особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;</p> <p>компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодей-</p>
---	---

ствия 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;

основные понятия в области качества программных продуктов;

лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения;

типовые 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.

**уметь:**

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;

<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 компьютерных систем и комплексов.</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> <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</li> </ul>
--	---

и комплексов;

- условия хранения запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов для проведения ремонта сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;
- виды брака и способы его предупреждения;
- порядок проведения рекламационной работы;
- методы диагностирования и устранения неисправностей, возникших при эксплуатации сложных функциональных узлов компьютерных систем и комплексов;
- принципы работы, устройство, технические возможности контрольно-измерительного и диагностического оборудования;
- технические характеристики устройств компьютерных систем и комплексов и (или) их составляющих;
- особенности контроля и диагностики устройств компьютерных систем и комплексов;
- основные методы диагностики;
- основные 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;
- применение сервисных средств и встроенных тест-программ;
- инструкции по установке и компьютерных систем и комплексов и (или) их составляющих;
- структуры и содержание руководств пользователя и руководств по техническому обслуживанию / конфигурированию, предоставленных разработчиками поддерживаемых компьютерных систем и комплексов и (или) их составляющих;
- приемы обеспечения устойчивой работы компьютерных систем и комплексов;
- основы электротехнических измерений;
- опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ, правила производственной санитарии
- требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности;
- основы построения компьютерных сетей;
- методы автоматической и автоматизированной проверки работоспособности программного обеспечения;
- основные виды диагностических данных и способы их представления;
- типовые метрики программного обеспечения;
- основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения;
- методы и средства проверки работоспособности про-

	<p>граммного обеспечения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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, расходующихся 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> <li>– интерпретировать диагностические данные (журналы, протоколы и др.);</li> <li>– анализировать значения полученных характеристик программного обеспечения;</li> </ul> <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	Объем времени, отведенный на практику(в неделях, часах)	Сроки проведения
ОК 1. -9 ПК 1.1 – 1.5 ПК 2.1 – 2.4 ПК 3.1 - 3.3	4 недели 144 часа	Согласно плану учебно-производственного процесса на очередной учебный год

### 2.2. Содержание практики

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

Виды работ	Содержание освоенного учебного материала, необходимого для выполнения видов работ	Количество часов
1.Ознакомление с организацией	Основные параметры и характеристики импульсных сигналов	144ч
2.Выполнение обязанностей дублеров специалиста по компьютерным системам	Понятия логического базиса, основные базисы Основы булевой алгебры Алгебраическое выражение, таблицы истинности, схемотехническое представление Логические элементы ДТЛ, схемотехническое представление Логическое проектирование в базисах микросхем, минимизация Дифференцирующие и интегрирующие цепи и их расчет Шифраторы, их построение и принцип работы Дешифраторы, их построение и принцип работы Мультиплексоры и демультиплексоры.	
3. Выполнение работ, связанных с дипломной работой	Сумматоры, их построение и наращивание Синхронные, асинхронные цифровые устройства, генераторы тактовых импульсов Бистабильная ячейка RS триггеры, их построение и принцип действия D триггеры, их построение и принцип действия JK триггеры: построение и принцип действия T триггеры: построение и принцип действия Счетчики: построение, принцип действия, наращивание Регистры: построение, принцип действия, объединение Формирователи сигналов	
4. Оформление отчетных документов по	Классификация ЗУ, назначение, использование Построение ячеек ЗУ Статическое и динамическое ОЗУ	

практике	<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>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>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>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.</p> <p>Принципы компоновки модулей второго и третьего уровня.</p> <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>	
	<p>Принципы и методы моделирования электронных схем.</p> <p>Основные этапы. Понятие прототипирования САПР для проектирования электрических схем и проектирования печатных плат..</p>	

Системы сквозного проектирования. Элементы основного меню, инструменты

Проектирование электрических схем.

Проектирование печатных плат. Стандарты на проектирование печатных плат.

Сборочно-монтажные операции (соединение методом пластического деформирования, пайка, сварка, склеивание, намотка, накрутка).

Сборка и монтаж модулей первого уровня (комплектация элементов, подготовка элементов к монтажу, установка элементов на печатную плату и их фиксация).

Технология пайки. Групповые способы пайки.

Комплексная система контроля качества цифровой техники. ГОСТ 20.57.406. Система показателей качества.

Качественные и количественные показатели надежности. Способы повышения надежности на этапах проектирования и производства.

Основные понятия и определения эргодизайна. Характеристика и количественная оценка этапов функциональной деятельности человека-оператора

Требования к дизайну цифровых систем и электронной аппаратуры.

Гигиенические показатели, регламентирующие уровень комфортности среды обитания.

Организация рабочего места при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры

Техника безопасности (пожарной и электробезопасности) при эксплуатации цифровых систем и электронной аппаратуры

Типовые разделы инструкций.

Системы на основе МК.

Цели управления и регулирования (блок-схемы).

Типовая архитектура МК.

Обзор типов промышленных микроконтроллеров

Архитектура МК.

Семейство МК.

Основные модули и их назначение

Модуль тактирования МК.

Модуль питания МК.

Модуль программирования.

Модуль сброса.

Память МК.

Подсистема ввода/вывода МК.

Последовательные интерфейсы МК.

Система прерываний МК

Таймеры счетчики МК

Модуль DMA.

Синхронные интерфейсы МК.

Режимы потребления МК.

Работа с внешней памятью в МК.

АЦП/ЦАП МК.

USB в МК.

<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, тачскрины 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 микроконтроллерных системах (фильтры).</p> <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 аналог.</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. Алго-</p>	
--	--

ритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.

Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.

Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.

Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.

АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.

USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.

Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.

Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи.

Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.

Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.

Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетям с другими вычислительными системами

Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами

Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT.

Приложения для IoT: классификация по назначению, функциональные возможности IoT приложений. Приложения для управления устройствами

Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений.

Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while.

Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.

Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки.

Введение в язык программирования Java. Языковые лексемы Java. Введение в систему типов языка Java. Работа с примитивными типами и константами. Операции язы-

ка Java. Преобразование простых типов.  
Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел  
Обработка символов и строк. Перехват исключений  
Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы `final` & `static`. Использование пакетов, директив импорта и переменной среды `CLASSPATH`  
Расширение и инкапсуляция свойств класса. Наследование 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.  
Понятие потока. Классы потоков. Байтовые потоки. Потоки символов. Управление информацией о файлах и каталогах: класса `java.io.File`. Сжатие файлов. Сериализация объектов в Java.  
Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методом и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java.  
Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java.  
Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.  
Внесение изменений в интерфейс.  
Обработка событий элементов управления.  
События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.  
Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений  
Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом  
Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки.  
Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности. Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности.  
Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения  
Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню  
Виды и содержание типовых инструкций по эксплуатации, обслуживанию и ремонту инфокоммуникационных

	<p>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> <p>Настройка и сопровождение системного программного обеспечения</p> <p>Настройка и сопровождение прикладного программного обеспечения</p> <p>Настройка и сопровождение сетевого программного обеспечения</p>	
<b>144 часа</b>		

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

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

- программа производственной (преддипломной) практики;
- договор об организации практики;
- предписание на практику;
- индивидуальное задание;
- аттестационный лист;
- характеристика работы обучающегося;
- отчет по практике.

#### **3.2. Требования к учебно-методическому обеспечению практики:**

Отчет по производственной (преддипломной) практике оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32 – 2001.

Структура содержания отчета по практике:

Введение (содержит цели и задачи практики, характеристику базы практики)

#### 1. Описание выполненных работ

1.1.....

1.2.....

1.3..... и т.д.

#### 2. Список литературы.

Индивидуальное задание на производственную (преддипломную) практику включает виды работ и порядок их выполнения, направленные на формирование общих, профессиональных компетенций, знаний, умений и практического опыта обучающегося.

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

Практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

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

##### **3.4.1 Основная литература:**

1. 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

1. 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>.

2. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебник для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина, А. А. Казачкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 342 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18975-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563669>

3. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 160 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16868-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/566082>

4. 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.
5. 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>
6. 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>
7. 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>
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> (дата обращения: 17.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. 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.
10. 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.
11. 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>
12. 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.
13. 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.

#### **3.4.2 Дополнительная литература:**

1. Проектирование цифровых устройств : учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1495622>
2. Черепанов, А. К. Микросхемотехника : учебник / А.К. Черепанов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 292 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015613-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1899022>

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. 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>
6. Кузин, А. В. Компьютерные сети : учебное пособие / А.В. Кузин, Д.А. Кузин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 190 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-453-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2166198>
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. 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.
10. Старолетов, С. М. Основы тестирования программного обеспечения : учебное пособие для СПО / С. М. Старолетов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 192 с. — ISBN 978-5-507-47492-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/382343>

### 3.2.3 Интернет-ресурсы

1. Проектирование аналоговых и цифровых устройств : учебное пособие / М. В. Бобырь, В. С. Титов, В. И. Иванов, В. А. Потехин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 245 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015937-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1872738>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Формой отчетности по итогам производственной (по профилю специальности) практики является дифференцированный зачет в виде защиты отчета (8 семестр).

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

<b>Оценка</b>	<b>Полнота и системность знаний</b>
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

<b>Индикаторы компетенции</b>	<b>неудовлетворительно</b>	<b>удовлетворительно</b>	<b>хорошо</b>	<b>отлично</b>
<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.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы 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