

**Частное образовательное учреждение  
профессионального образования  
«Брянский техникум управления и бизнеса»**



**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Директор ЧОУ ПО БТУБ**

**Л.Л. Прокопенко**

**«30» августа 2024 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ  
СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ**

**по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

**1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ»**

**2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ»**

**3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК.02.01 «МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»**

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК.02.02 «ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ»**

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК.02.03 «РАЗРАБОТКА ПРИКЛАДНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ»**

**6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УП.02.01 «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА»**

**7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПП.02.01 «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА»**

**8. ПМ.02.01 (К) «КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН»**

**9. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПМ.02 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ»**

**10. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ»**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02. ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ

МДК.02.01 «Микропроцессорные системы»  
МДК.02.02 «Программирование микроконтроллеров»  
МДК.02.03 «Разработка прикладных приложений»  
УП.02.01 «Учебная практика»  
ПП.02.01 «Производственная практика»  
ПМ.02.01 (К) «Квалификационный экзамен»

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов» является частью программы подготовки специалистов в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

## 1.2. Структура программы ПМ.02 «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов»:

**В состав ПМ.02 входит:**

- МДК.02.01 «Микропроцессорные системы»
- МДК.02.02 «Программирование микроконтроллеров»
- МДК.02.03 «Разработка прикладных приложений»
- УП.02.01 «Учебная практика»
- ПП.02.01 «Производственная практика»
- ПМ.02.01 (К) «Квалификационный экзамен», который является формой аттестации по профессиональному модулю.

## 1.3. Цель и планируемые результаты освоения ПМ.02 «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов»:

**Общие компетенции:**

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

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

### Профессиональные компетенции:

Коды компетенций по ФГОС	Компетенции
ПК 2.1.	Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.
ПК 2.2.	Владеть методами командной разработки программных продуктов.
ПК 2.3.	Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.
ПК 2.4.	Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.
ПК 2.5.	Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ»

### 2.1. Объем ПМ и виды учебной работы

#### 2.1.1 Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего):</b>	793
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:</b>	664
теоретическое обучение	173
лабораторные и практические занятия	491
<i>курсовая работа</i>	10
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего):</b>	105
<b>Учебная практика</b>	72
<b>Производственная практика (по профилю специальности)</b>	180
<b>Промежуточная аттестация</b>	24
<b>Промежуточная аттестация – квалификационный экзамен; МДК.02.01 – зачет с оценкой, МДК.02.02 – зачет с оценкой, МДК.02.03 – зачет с оценкой, УП.02.01 – зачет с оценкой, ПП.02.01 -зачет с оценкой</b>	

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК 02.01 «МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ СИСТЕМЫ»

#### 3.1. Объем МДК и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	165
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	128
в том числе:	
лекции	59
лабораторные занятия (если предусмотрено)	20
практические занятия (если предусмотрено)	49
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	
контрольная работа	
Самостоятельная работа	31
Промежуточная аттестация (экзамен)	6

#### 3.2. Тематический план и содержание МДК 02.01 Микропроцессорные системы

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС
Раздел 1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)						
1	Тема 1.1. Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы).	2	2			-
2	Тема 1.2. Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров	2	2			-
Раздел 2. Микроконтроллеры STM32 или аналог						
3	Тема 2.1. Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение.	10	2	2		6
4	Тема 2.2. Модуль тактирования МК. Модуль питания МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК. Подсистема ввода/вывода МК.	10	4	2	3	1
5	Тема 2.3. Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA.	10	4	4		2
6	Тема 2.4. Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК.	10	4	4		2
7	Тема 2.5. Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК.	10	4	4		2
8	Тема 2.6. USB в МК. Высокоуровневые стеки в МК.	10	4	4		2
Раздел 3. Модули системы на основе МК						
9	Тема 3.1. Подсистема питания в	12	4		6	2

	микроконтроллерных системах.					
10	Тема 3.2. Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах.	12	4		6	2
11	Тема 3.3. Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах. Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.).	11	4		6	1
12	Тема 3.4. Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.	14	4		8	2
13	Тема 3.5. Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.).	14	5		4	5
14	Тема 3.6. Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.).	16	6		8	2
15	Тема 3.7. Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.).	16	6		8	2
	Промежуточная аттестация: (КАТТ)	6				
	Всего	165	59	20	49	31

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК 02.02 «ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ»

##### 4.1. Объем МДК и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы</b>	154
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	114
в том числе:	
лекции	48
лабораторные занятия (если предусмотрено)	42
практические занятия (если предусмотрено)	24
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	
контрольная работа	-
Самостоятельная работа	34
Промежуточная аттестация - экзамен	6

##### 4.2. Тематический план и содержание МДК 02.02 «Программирование микроконтроллеров»

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС
Раздел 1. Особенности программирования микроконтроллеров STM32 или аналогов						
1	Тема 1.1. Принципы построения программ для микроконтроллеров.	4	2		-	2

	Средства программирования и отладки.					
2	Тема 1.2. Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат.	4	2		2	-
3	Тема 1.3. Особенности синтаксиса для программ на МК.	4	2		2	-
Раздел 2. Модульное программирование микроконтроллеров STM32 или аналогов						
4	Тема 2.1. Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги.	6	2	2	2	-
5	Тема 2.2. Память МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	6	2	2		2
6	Тема 2.3. Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	6	2	2		2
7	Тема 2.4. Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	6	2	2		2
8	Тема 2.5. Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	8	2	2	2	2
9	Тема 2.6. Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	8	2	2	2	2
10	Тема 2.7. Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	8	2	2	2	2
11	Тема 2.8. Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	8	2	2	2	2
12	Тема 2.9. Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	8	2	2	2	2
13	Тема 2.10. Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных	8	2	2		4

	модулей.					
14	Тема 2.11. АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	8	2	4		2
15	Тема 2.12. USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	8	2	4		2
16	Тема 2.13. Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	8	2	4		2
<b>Раздел 3. Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32 или аналогов</b>						
17	Тема 3.1. Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи.	8	2	2		4
18	Тема 3.2. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.	8	2	2	2	2
19	Тема 3.3. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.	8	4	2	2	-
20	Тема 3.4. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетям с другими вычислительными системами.	8	4	2	2	-
21	Тема 3.5. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами.	8	4	2	2	-
	Промежуточная аттестация: экзамен	6				
	<b>Всего</b>	<b>154</b>	<b>48</b>	<b>42</b>	<b>24</b>	<b>34</b>

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МДК 02.03 «РАЗРАБОТКА ПРИКЛАДНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ»

### 5.1. Объем МДК и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Объем образовательной программы</b>	210
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	170
в том числе:	
лекции	66
лабораторные занятия (если предусмотрено)	94
практические занятия (если предусмотрено)	
курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	10

контрольная работа	
Самостоятельная работа	40
Промежуточная аттестация	зачет с оценкой

## 5.2. Тематический план и содержание МДК 02.03 «Разработка прикладных приложений»

№ п.п.	Темы дисциплины	Трудоемкость	Лекции	ЛЗ	ПЗ	СРС
Раздел 1. Приложения Интернета вещей и средства их разработки						
1	Тема 1.1. Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT.	1	1			-
2	Тема 1.2. Приложения для IoT: классификация по назначению, функциональные возможности IoT приложений. Приложения для управления устройствами	1	1			-
3	Тема 1.3. Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений.	1	1			-
4	Тема 1.4. Среды разработки для мобильных платформ и ПК.	1	1			-
5	Тема 1.5. Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки.	2	2			-
Раздел 2. Введение в программирование на языке Java						
6	Тема 2.1. Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки.	2	1	1		-
7	Тема 2.2. 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.	3	1	2		-
8	Тема 2.3. Методы и операторы Java. Создание и вызов методов. Перегрузка и методы с переменным числом аргументов.	4	2	1		1

Раздел 3. Основные конструкции языка Java						
9	Тема 3.1. Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while.	4	2	2		-
10	Тема 3.2. Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.	4		2		2
Раздел 4. Ввод данных из консоли						
11	Тема 4.1. Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел	4	1	2		1
12	Тема 4.2. Обработка символов и строк. Перехват исключений	4	2	2		-
Раздел 5. Объектно-ориентированное программирование (ООП).						
13	Тема 5.1. Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static. Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH	4	2			2
14	Тема 5.2. 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.	4	2	2		-
15	Тема 5.3. Ключевое слово this. Концепция исключений в Java. Использование операторов try, catch и finally. Проверяемые и непроверяемые исключения. Создание своих классов исключений. Оператор try для освобождения ресурсов.	4		2		2
Раздел 6. Потоки данных, работа с файловой системой						
16	Тема 6.1. Понятие потока. Классы потоков. Байтовые потоки. Потоки символов. Управление информацией о файлах и каталогах: класса java.io.File. Сжатие файлов. Сериализация объектов в Java.	4	2	2		-
17	Тема 6.2. Использование интерфейса Path. Работа с атрибутами файлов. Основные возможности класса Files. Использование класса Files для обхода	4	2	2		-

	дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.					
18	Тема 6.3. Форматирование данных. Работа с датой и временем. Класс Locale и глобализация кода. Локализация и класс ResourceBundle.	4	2	2		-
Раздел 7. Коллекции и интерфейсы						
19	Тема 7.1. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методом и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java.	2	2			-
20	Тема 7.2. Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java.	2	2			-
21	Тема 7.3. Синтаксис лямбда-выражений. Ссылки на методы. Функциональные интерфейсы.	2		2		-
22	Тема 7.4. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Параметризованные интерфейсы и их методы. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java	2		2		-
Раздел 8. Разработка интерфейса пользователя						
23	Тема 8.1. Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.	4	2	2		-
24	Тема 8.2. Внесение изменений в интерфейс.	4		2		2
Раздел 9. Обработка событий						
25	Тема 9.1. Обработка событий элементов управления.	2	2			-
26	Тема 9.2. События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.	2		2		-
Раздел 10. Приложения с графическим интерфейсом						
27	Тема 10.1. Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений	2	1			1
28	Тема 10.2. Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом	2		2		-
Раздел 11. Формирование jar-архивов						
29	Тема 11.1. Методы распространения программ. Построение архивов	4	1	2		1
Раздел 12. Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio.						

30	Тема 12.1. Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки.	2	1			1
31	Тема 12.2. Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности.Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности.	2	1			1
32	Тема 12.3. Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения	2		2		-
34	Тема 12.4. Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню	2		2		-
Раздел 13. Приложения и пользовательский интерфейс в Android Studio.						
35	Тема 13.1. Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов.	2	1			1
36	Тема 13.2. Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста.	2	1			1
37	Тема 13.3. Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout).	4	1	2		1
Раздел 14. Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android Studio						
38	Тема 14.1. Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных.	2	1			1
39	Тема 14.2. Намерения в Android. Использование Намерений (Intent). для запуска Активностей. Неявные намерения.	2	1			1
40	Тема 14.3. Сохранение состояния и настроек приложения. Общие Настройки (Shared Preferences). Работа с файлами. Использование статических файлов как ресурсов	2		2		-
41	Тема 14.4. Меню в Android. Дочерние и контекстные меню. Описание меню с помощью XML.	2		2		-
Раздел 15. СУБД, контент- провайдеры и использование сетевых сервисов в Android Studio						
42	Тема 15.1. Базы данных в Android. Курсоры (Cursor) и ContentValues. Работа с СУБД SQLite. Работа с СУБД без адаптера. Особенности работы с БД	2	1			1

	в Android.					
43	Тема 15.2. Выполнение запросов для доступа к данным. Изменение данных в БД. Использование SimpleCursorAdapter.	4	1	2		1
44	Тема 15.3. Контент-провайдеры. Использование контент-провайдеров. Создание контент- провайдеров. Использование интернет-сервисов	2		2		-
Раздел 16. Диалоги в Android						
45	Тема 16.1. Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий.	4	1	2		1
Раздел 17. Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android						
46	Тема 17.1. Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника.	2	1			1
47	Тема 17.2. Использование Ordered Broadcast. Использование PendingIntent	2	1			1
48	Тема 17.3. Взаимодействие с Извещениями. Управление Извещениями. Создание Извещений. Обновление Извещений	2		2		-
Раздел 18. Фрагменты (Fragments)						
49	Тема 18.1.Создание Фрагментов. Добавление пользовательского интерфейса. Добавление фрагментов к Активностям. Управление Фрагментами. Транзакции с Фрагментами. Взаимодействие Фрагментов и Активностей. Жизненный цикл Фрагментов.	4	1	2		1
Раздел 19. Процессы и потоки (Threads)						
50	Тема 19.1. Жизненный цикл процесса. Потоки. Фоновые потоки. Использование AsyncTask.	4	1	2		1
Раздел 20. Сервисы (Services)						
51	Тема 20.1. Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов	4	1	2		1
Раздел 21. Виджеты (Widgets).						
52	Тема 21.1. Описание Виджетов в Манифесте приложения. Создание разметки Виджета. Класс AppWidgetProvider. Создание Виджета.	3	1	2		-

	Использование Конфигурационной Активности. Использование Preview Image. Обновление Виджетов.					
Раздел 22. Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства						
53	Тема 22.1. Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.	3	1	2		-
Раздел 23. Загрузчики (Loaders)						
54	Тема 23.1. Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков. Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor.	4	1	2		1
Раздел 24. Беспроводные соединения						
55	Тема 24.1. Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.	4	1	2		1
Раздел 25. Будильники в Android: AlarmManager и AlarmClock						
56	Тема 25.1. Типы будильников в Android. Однократные и повторяющиеся события. Области применения AlarmManager и альтернативы (Timer и Handler). Использование AlarmClock.	4	1	2		1
Раздел 26. Сенсоры в Android						
57	Тема 26.1. Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами.	4	1	2		1
Раздел 27. Телефония и СМС						
58	Тема 27.1. Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование СМС. Отправка СМС. Получение СМС.	4	1	2		1
Раздел 28. Собственные объекты View						
59	Тема 28.1. Особенности классов Canvas, SurfaceView, Drawable. Shape Drawable и 2D графика. Модификация существующих View. Создание собственных View.	4	1	2		1
Раздел 29. Звук и камера в Android						
60	Тема 29.1. Запись и воспроизведение звука. Основы работы с камерой в Android. Использование имеющихся приложений работы с камерой. Прямое	4	1	2		1

	управление камерой. Съемка и сохранение фото и видео					
<b>Раздел 30. Взаимодействие приложения с сетью Интернет</b>						
61	Тема 30.1. Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.	4	1	2		1
<b>Раздел 31. Приложения с использованием Bluetooth</b>						
62	Тема 31.1. Основные разделы программного кода для работы с Bluetooth. BluetoothAdapter и установка его настроек. Поиск доступных устройств. Установка соединения с устройствами. Передача данных.	4	1	2		1
<b>Раздел 32. Отладка и тестирование программного обеспечения.</b>						
63	Тема 32.1. Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации.	2	1	1		-
64	Тема 32.2. Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании.	3	1	2		-
65	Тема 32.3. Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование.	4	1	2		1
66	Тема 33.4. Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования.	2	1	1		-
67	Тема 33.5. Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-Приложений.	2		2		-
<b>Раздел 33. Основы командной разработки</b>						
68	Тема 33.1. Принципы командной разработки. Основной инструментарий для организации работы команды проекта, системы контроля версий (СКВ): RCS, CVS, Subversion, Aegis, Monoton, Git, Bazaar, Arch, Perforce, Mercurial, TFS.	2	1			1
69	Тема 33.2. Структура и возможности типовой СКВ на примере Git (или аналогичной).	2		2		-
70	Тема 33.3. Создание папки проекта. Ветви проекта. Сравнение версий проекта. Слияние версий. Откат к последней согласованной версии.	4		2		2
71	Курсовая работа	10				
	Промежуточная аттестация:	зачет с				

		оценкой				
	Всего	210	66	94		40

### 5.3 Тематика курсовых работ по модулю ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

1. Система контроля температуры на основе МК
2. Система ограничения скорости автомобиля на основе МК
3. Система трекинга автомобиля на основе МК
4. Система учета электроэнергии на основе МК
5. Система пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении на основе МК
6. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля допуска в здание
7. Разработка программы управления на микроконтроллере для управляющей системы охлаждения ПК
8. Разработка программы управления на микроконтроллере для калькулятора
9. Разработка программы управления на микроконтроллере для часов
10. Разработка программы управления на микроконтроллере для цифровой клавиатура для ПК
11. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы проверки кабеля типа витая пара
12. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы вывода изображений на светодиодную матрицу
13. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света по звуковому сигналу
14. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света в помещении, по введенному графику.
15. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы поддержания равновесия в полете для квадрокоптера
16. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления коммуникациями частного домовладения
17. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы пульта управления
18. Разработка программы управления на микроконтроллере для подвижного робота, с автопарковкой
19. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы зарядки и индикации аккумуляторных батарей
20. Разработка программы управления на микроконтроллере для измерения скорости ветра на улице и ее индикации
21. Разработка программы управления на микроконтроллере для цифрового амперметра
22. Разработка программы управления на микроконтроллере для тахометра
23. Разработка программы управления на микроконтроллере для телефонной сети из трех абонентов
24. Разработка программы управления на микроконтроллере для автомобильной сигнализации
25. Разработка программы управления на микроконтроллере для проигрывателя рингтонов
26. Разработка программы управления на микроконтроллере для дистанционного инфракрасного управления
27. Разработка программы управления на микроконтроллере для сигнализации в холодильной установке
28. Разработка программы управления на микроконтроллере для сетевой

метеостанции

29. Разработка программы управления на микроконтроллере для создание игровой приставки «тетрис»

30. Разработка программы управления на микроконтроллере для создания светодиодной RGB матрицы, с выводом на нее изображения

31. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля доступа на основе RFID

32. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления роботом через Bluetooth

33. Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания и записи показаний датчиков для создания массива данных.

34. Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания команд радиопульта управления

35. Разработка программы управления на микроконтроллере для управления миром робота паука

36. Разработка программы управления на микроконтроллере для сортировки изделий

37. Разработка программы управления на микроконтроллере для тамагочи

38. Разработка программы управления на микроконтроллере для оросителя газона

39. Разработка программы управления на микроконтроллере для электронной копилки для мелочи

40. Разработка программы управления на микроконтроллере для управления «треугольником» передвижения робота

41. Разработка программы управления на микроконтроллере для системы подачи заготовок, на шаговых двигателях

42. Разработка программы управления на микроконтроллере для управления балансирующим роботом

43. Разработка программы управления на микроконтроллере для ориентирования робота в пространстве с объездом препятствия

44. Разработка программы управления на микроконтроллере для Bluetooth парктроника

45. Разработка программы управления на микроконтроллере для управления автоматизированным «конвейером» через облачные среды

## **6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УП 02.01 «УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА»**

<b>Коды формируемых компетенций</b>	<b>Наименование профессионального модуля</b>	<b>Объём времени, отведённый на практику (в неделях, часах)</b>
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 ПК-2.5	ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов	2 недели 72 часов

### **6.1 Содержание программы учебной практики по профессиональному модулю (ПМ.02)**

Вид деятельности	Виды работ	Кол-во часов
ПМ.02. «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов».	- формализация и составление алгоритмов поставленных задач;	3
	- графическое отображение алгоритмов с помощью соответствующих программ;	3
	- применение стандартных алгоритмов в соответствующих областях;	3
	- программирование на предложенных языках в выбранных средах программирования;	3
	- применение систем управления базами данных;	3
	- использование возможности технической и/или программной архитектуры;	3
	- оформление программного кода в соответствии с нормативными документами;	3
	- применение инструментария для создания и актуализации исходных текстов программ, выявления ошибок и отладки программного кода;	3
	- интерпретация сообщений об ошибках, предупреждениях, записях технологических журналов;	
	- оптимизация программного кода;	3
	- документирование произведенных действий, выявленных проблем и способов их устранения;	3
	- оценка работоспособности программного продукта;	3
	- создание резервных копий программ и данных, восстановление, обеспечение целостности программного продукта и данных;	3
	- сохранение программных модулей и документации в системе контроля версий в соответствии с регламентом используемой системы контроля версий;	3
	- выполнять сборку программных модулей и компонент в программный продукт;	3
	- настройка параметров программного продукта и запуск процедур сборки;	3
	- разработка кода процедур интеграции программных модулей в выбранной среде программирования;	3
	- развертывание программного обеспечения, миграция и преобразование данных, создание программных интерфейсов;	3
	- разработка и оформление контрольных примеров для проверки работоспособности программного обеспечения;	3
	- разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;	3
- подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;	3	
- проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам	3	
- установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах	3	

	пользователей и/или серверном оборудовании; - идентификация инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения, принятие решения по изменению процедуры установки.	3
<b>Форма аттестации</b>	Зачет с оценкой	
<b>Итого</b>		72

## 7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПП 02.01 «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА»

Коды формируемых компетенций	Наименование профессионального модуля	Объём времени, отведённый на практику (в неделях, часах)
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 ПК-2.5	ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов	5 недель 180 часов

### 7.1 Содержание программы производственной практики по профессиональному модулю (ПМ.02)

Вид деятельности	Виды работ	Кол-во часов
ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов	- составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;	6
	- разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;	6
	- оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач;	8
	- создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);	6
	- оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств;	6
	- соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствии с установленными в организации требованиями;	6
	- структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;	6
	- комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации	8

	требованиями;	
	- анализ и проверка исходного программного кода;	6
	- отладка программного кода на уровне программных модулей;	6
	- подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;	6
	- регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;	6
	- слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода;	6
	- сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;	6
	- выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;	8
	- подключение программного продукта к компонентам внешней среды;	6
	- проверка работоспособности выпусков программного продукта;	6
	- внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;	6
	- разработка и документирование программных интерфейсов;	6
	- разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;	6
	- разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;	8
	- разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;	8
	- подготовка тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;	6
	- тестирование и верификация управляющих программ;	8
	- оформление отчетов о тестировании	6
	- установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;	6
	- настройка установленного прикладного программного обеспечения;	6
	- обновление установленного прикладного программного обеспечения.	6
<b>Форма аттестации</b>	Зачет с оценкой	
<b>Итого</b>		180

## 8. ПМ.02.01 (К) «КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭКЗАМЕН»

Оценка качества подготовки обучающихся по профессиональному модулю ПМ.02 «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов» осуществляется в ходе квалификационного экзамена.

ПМ.02.01 (К) «Квалификационный экзамен» является формой аттестации по профессиональному модулю.

В экзаменационный билет входит 3 задания:

- вопрос из МДК.02.01 «Микропроцессорные системы»;
- вопрос из МДК 02.02 «Программирование микроконтроллеров»;
- вопрос из МДК 02.03 «Разработка прикладных приложений».

#### **Перечень вопросов из МДК.02.01 «Микропроцессорные системы»**

1. Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы).
2. Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров
3. Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение
4. Модуль тактирования МК. Модуль питания МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК. Подсистема ввода/вывода МК.
5. Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA.
6. Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК.
7. Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК.
8. USB в МК. Высокоуровневые стеки в МК
9. Подсистема питания в микроконтроллерных системах.
10. Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах.
11. Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах. Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.).
12. Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.
13. Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.).
14. Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.).
15. Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.).

#### **Перечень вопросов из МДК.02.02 «Программирование микроконтроллеров»**

1. Принципы построения программ для микроконтроллеров.
2. Средства программирования и отладки.
3. Правила составления алгоритмов.
4. Типы алгоритмов.
5. Диаграммы состояний.
6. Конечный автомат.
7. Особенности синтаксиса для программ на МК.
8. Высокоуровневые библиотеки HAL.
9. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.
10. Структура проекта.
11. Среда программирования CubeIDE или аналоги.
12. Память МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.
13. Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.
14. Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.
15. Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.
16. Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.

17. Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.
18. Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.
19. Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.
20. Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.
21. АЦП/ЦАП Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.
22. USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.
23. Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.
24. Основы построения систем управления.
25. Принципы и законы управления.
26. Обратные связи.
27. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.
28. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.
29. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами.
30. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетями с другими вычислительными системами.

#### **Перечень вопросов из МДК.02.03 «Разработка прикладных приложений»**

1. Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT.
2. Приложения для IoT: классификация по назначению, функциональные возможности IoT приложений. Приложения для управления устройствами
3. Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений.
4. Среды разработки для мобильных платформ и ПК.
5. Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки.
6. Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки.
7. . 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.
8. Методы и операторы Java. Создание и вызов методов. Перегрузка и методы с переменным числом аргументов.
9. Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while.
10. Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.
11. Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел
12. Обработка символов и строк. Перехват исключений
13. Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static. Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH

14. 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.
15. Ключевое слово this. Концепция исключений в Java. Использование операторов try, catch и finally. Проверяемые и непроверяемые исключения. Создание своих классов исключений. Оператор try для освобождения ресурсов.
16. Понятие потока. Классы потоков. Байтовые потоки. Потоки символов. Управление информацией о файлах и каталогах: класса java.io.File. Сжатие файлов. Сериализация объектов в Java.
17. Использование интерфейса Path. Работа с атрибутами файлов. Основные возможности класса Files. Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.
18. Форматирование данных. Работа с датой и временем. Класс Locale и глобализация кода. Локализация и класс ResourceBundle.
19. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методов и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java.
20. Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java.
21. Синтаксис лямбда-выражений. Ссылки на методы. Функциональные интерфейсы.
22. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Параметризованные интерфейсы и их методы. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java
23. Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.
24. Внесение изменений в интерфейс.
25. Обработка событий элементов управления.
26. События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.
27. Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений
28. Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом
29. Методы распространения программ. Построение архивов
30. Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки.
31. Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности.Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений
32. состояния АктивностиРесурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения
33. Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню
34. Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов.
35. Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста.
36. Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout)
37. Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных.
38. Намерения в Android. Использование Намерений (Intent). для запуска Активностей. Неявные намерения.
39. Сохранение состояния и настроек приложения. Общие Настройки (Shared Preferences). Работа с файлами. Использование статических файлов как ресурсов

40. Меню в Android. Дочерние и контекстные меню. Описание меню с помощью XML.
41. Базы данных в Android. Курсоры (Cursor) и ContentValues. Работа с СУБД SQLite. Работа с СУБД без адаптера. Особенности работы с БД в Android.
42. Выполнение запросов для доступа к данным. Изменение данных в БД. Использование SimpleCursorAdapter.
43. Контент-провайдеры. Использование контент-провайдеров. Создание контент-провайдеров. Использование интернет-сервисов
44. Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий.
45. Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника.
46. Использование Ordered Broadcast. Использование PendingIntent
47. Взаимодействие с Извещениями. Управление Извещениями. Создание Извещений. Обновление Извещений
48. Создание Фрагментов. Добавление пользовательского интерфейса. Добавление фрагментов к Активностям. Управление Фрагментами. Транзакции с Фрагментами. Взаимодействие
49. Фрагментов и Активностей. Жизненный цикл Фрагментов. Жизненный цикл процесса. Поток. Фоновые потоки. Использование AsyncTask.
50. Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов
51. Описание Виджетов в Манифесте приложения. Создание разметки Виджета. Класс AppWidgetProvider. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности. Использование Preview Image. Обновление Виджетов
52. Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.
53. Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков. Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor.
54. Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.
55. Типы будильников в Android. Однократные и повторяющиеся события. Области применения AlarmManager и альтернативы (Timer и Handler). Использование AlarmClock.
56. Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами.
57. Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование СМС. Отправка СМС. Получение СМС.
58. Особенности классов Canvas, SurfaceView, Drawable. Shape Drawable и 2D графика. Модификация существующих View. Создание собственных View.
59. Запись и воспроизведение звука. Основы работы с камерой в Android. Использование имеющихся приложений работы с камерой. Прямое управление камерой. Съемка и
60. сохранение фото и видео. Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.
61. Основные разделы программного кода для работы с Bluetooth. BluetoothAdapter и установка его настроек. Поиск доступных устройств. Установка соединения с устройствами. Передача данных.
62. Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации.
63. Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании.

64. Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование.
65. Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования.
66. Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-Приложений.
67. Создание папки проекта. Ветви проекта. Сравнение версий проекта. Слияние версий. Откат к последней согласованной версии.
68. Структура и возможности типовой СКВ на примере Git (или аналогичной).
69. Принципы командной разработки. Основной инструментарий для организации работы команды
70. проекта, системы контроля версий (СКВ): RCS, CVS, Subversion, Aegis,

## **9. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПМ.02 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ»**

### **9.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Лаборатория проектирования цифровых систем

Рабочее место преподавателя (процессор Intel Pentium G980 оперативная память 4GB, HDD 500GB, монитор Aser V193hol 19”), рабочие места обучающихся (процессор Intel Pentium G980 оперативная память 4GB, HDD 500GB, монитор Aser V193hol 19”) - 12, стенды информационные – 5, плазменная панель LG 50ra45-10-ZGPower, локальная вычислительная сеть с возможностью подключения к сети Интернет через систему фильтрации контента, огнетушитель – 1, кондиционер – 1

Лаборатория проектирования цифровых систем

Рабочее место преподавателя (процессор Intel Pentium G980 оперативная память 4GB, HDD 500GB, монитор Aser V193hol 19”), рабочие места обучающихся (процессор Intel Pentium G980 оперативная память 4GB, HDD 500GB, монитор Aser V193hol 19”) - 12, стенды информационные – 5, плазменная панель LG 50ra45-10-ZGPower, локальная вычислительная сеть с возможностью подключения к сети Интернет через систему фильтрации контента, огнетушитель – 1, кондиционер – 1

Лаборатория прикладного программирования

Рабочее место преподавателя (процессор Intel Pentium G980 оперативная память 4GB, HDD 500GB, монитор Aser V193hol 19”), рабочие места обучающихся (процессор Intel Pentium G980 оперативная память 4GB, HDD 500GB, монитор Aser V193hol 19”) - 12, стенды информационные – 5, плазменная панель LG 50ra45-10-ZGPower, локальная вычислительная сеть с возможностью подключения к сети Интернет через систему фильтрации контента, огнетушитель – 1, кондиционер – 1

### **9.2. Информационное обеспечение обучения**

#### **Основные источники:**

1. Полуэктова, Н. Р. Разработка веб-приложений : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Р. Полуэктова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 204 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14744-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519727>

2. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 175 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10680-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518008>

3. Макуха, В. К. Микропроцессорные системы и персональные компьютеры : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. К. Макуха, В. А. Микерин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 156 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12091-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518735>

4. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518734>

5. Огнева, М. В. Программирование на языке С++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515206>

6. Рогов, В. А. Технические средства автоматизации и управления : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09807-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514582>

7. Гниденко, И. Г. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Г. Гниденко, Ф. Ф. Павлов, Д. Ю. Федоров. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05047-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514591>

8. Казарин, О. В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения : учебник и практикум для среднего профессионального образования / О. В. Казарин, А. С. Забабурин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 312 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13221-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519364>

#### **Дополнительная литература:**

1. Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06256-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515401>

2. Кудрина, Е. В. Основы алгоритмизации и программирования на языке С# : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. В. Кудрина, М. В. Огнева. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 322 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10772-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517324>

3. Основы автоматизации технологических процессов : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Щагин, В. И. Демкин, В. Ю. Кононов, А. Б. Кабанова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 163 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03848-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510505>

4. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для среднего профессионального образования / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 147 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09823-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515393>

5. Казарин, О. В. Основы информационной безопасности: надежность и безопасность программного обеспечения : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 342 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10671-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518005>

6. Сети и телекоммуникации : учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 363 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-0480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517817>

7. Дибров, М. В. Сети и телекоммуникации. Маршрутизация в IP-сетях : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. В. Дибров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 423 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16551-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531278>

### Электронные образовательные ресурсы

1. Справочная правовая система «Консультант-Плюс»
2. Электронная библиотечная система «Юрайт» // <https://www.biblio-online.ru>
3. Электронная библиотечная система «Iprbooks» // [iprbooks.ru](http://iprbooks.ru)

## **10. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ»**

**10.1 Контроль и оценка** результатов освоения МДК осуществляется преподавателем в процессе проведения занятий и по итогам изучения МДК.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Умения:</b>	
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	<p><b>Текущий контроль при проведении:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного опроса;</li> <li>- оценки практических знаний;</li> <li>- тестирования;</li> <li>- оценки результатов самостоятельной работы;</li> <li>- письменная работа</li> </ul> <p><b>Промежуточная аттестация в форме</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- зачета с оценкой;</li> <li>- защиты письменной работы</li> </ul>

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;  
писать программный код процедур интеграции программных модулей;  
использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;  
применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов;  
разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения;  
разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;  
подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности

программного обеспечения;  
выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам;  
соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации- производителя;  
идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки

**Знания:**

методы и приемы формализации и алгоритмизации задач;  
языки формализации функциональных спецификаций;  
нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов;  
алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения;  
синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования;  
методологии разработки программного обеспечения; методологии и технологии проектирования и использования баз данных;  
технологии программирования;  
особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;  
компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;  
инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;  
методы повышения читаемости программного кода; системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;  
нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;  
методы и приемы отладки программного кода;  
типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений; способы использования технологических журналов,  
форматы и типы записей журналов;  
современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;  
сообщения о состоянии аппаратных средств;  
методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов;

языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур; возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств;

установленный регламент использования системы контроля версий;

методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент;

интерфейсы взаимодействия с внешней средой;

интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы; методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения;

интерфейсы взаимодействия с внешней средой;

интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы; методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения;

методы и средства миграции и преобразования данных; методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных;

правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных;

требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных;

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.

**Практический опыт:**

составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;

разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;

оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач;

создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми

спецификациями);  
оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств;  
приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;  
структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;  
комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;  
анализа и проверки исходного программного кода; отладки программного кода на уровне программных модулей;  
подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;  
регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;  
слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода;  
сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;  
выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;  
подключения программного продукта к компонентам внешней среды;  
проверки работоспособности выпусков программного продукта;  
внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;  
разработки и документирования программных интерфейсов; разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;  
разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;  
разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;  
подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;  
тестирования и верификации управляющих программ; оформления отчетов о тестировании;  
запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных

<p>устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;          контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения;          настройки установленного прикладного программного обеспечения;          обновления установленного прикладного программного обеспечения.</p>	
---	--

Оценка результатов освоения МДК осуществляется преподавателем в соответствии с ниже следующей таблицей:

### Зачет с оценкой

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	<p>Студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;</li> <li>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;</li> <li>- правильно формулировать определения;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;</li> <li>- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
2	Хорошо	<p>Студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;</li> <li>- продемонстрировать знание основных теоретических понятий;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;</li> <li>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;</li> <li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
3	Удовлетворительно	<p>Студент должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li> </ul>
4	Неудовлетворительно	<p>Студент демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание значительной части программного материала;</li> <li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>
--	--	---

#### Тестирование

№ пп	Оценка	Шкала
1	Отлично	Количество верных ответов в интервале: 71-100%
2	Хорошо	Количество верных ответов в интервале: 56-70%
3	Удовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 41-55%
4	Неудовлетворительно	Количество верных ответов в интервале: 0-40%
5	Зачтено	Количество верных ответов в интервале: 41-100%
6	Незачтено	Количество верных ответов в интервале: 0-40%

#### 10.2 Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.	Представлен работоспособный программный код, оформленный в соответствии с заданными требованиями	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов.	Разработанные программные модули и документация размещены в СКВ в указанной папке/ветви	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.	Предложенные модули включены в проект, проверена корректность их функционирования в составе проекта	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 2.4. Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.	Выполнено тестирование предложенных программ в заданном объеме	Демонстрационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
ПК 2.5.	Выполнена установка	Демонстрационный экзамен

Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости).	предложенных программ на заданное устройство	Защита курсового проекта/работы Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики
---	--	--

### 10.3. Квалификационный экзамен

Оценка на квалификационном экзамене по профессиональному модулю «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов» выражается в баллах, где суммируются все критерии и показатели и переводятся в следующие оценки:

**«отлично»** - студент показывает глубокие осознанные знания по освещаемым вопросам, владеет основными понятиями, терминологией; владеет конкретными знаниями, умениями по дисциплинам МДК в соответствии с ФГОС СПО: ответ полный, доказательный, четкий, грамотный, иллюстрирован практическим опытом профессиональной деятельности; правильно решает практическую(ие) задачу(и);

**«хорошо»** – студент показывает глубокое и полное усвоение содержания материала, умение правильно и доказательно излагать программный материал. Допускает отдельные незначительные неточности в форме и стиле ответа; правильно решает практическую(ие) задачу(и);

**«удовлетворительно»** – студент понимает основное содержание учебной программы, умеет показывать практическое применение полученных знаний. Вместе с тем допускает отдельные ошибки, неточности в содержании и оформлении ответа: ответ недостаточно последователен, доказателен и грамотен; практическая(ие) задача(и) решена(ы) правильно, однако имеются неточности;

**«неудовлетворительно»** – студент имеет существенные пробелы в знаниях, допускает ошибки, не выделяет главного, существенного в ответе. Ответ поверхностный, бездоказательный, допускаются речевые ошибки, либо неверно решена(ы) практическая(ие) задача(и).