

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Позоян Оксана Гарниковна  
Должность: директор филиала  
Дата подписания: 18.06.2024 15:46:11  
Уникальный программный ключ:  
f420766fb84d98e07c1fb62ca5e5a7814d5054f1



**БУДЕННОВСКИЙ ФИЛИАЛ КОЛЛЕДЖ  
«СОВРЕМЕННАЯ ШКОЛА БИЗНЕСА»  
ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

356800, г. Буденновск, 8 мкр-он, д.17А,  
1 мкр-он д.17  
+7(86559) 2-36-91  
+7(86559) 2-37-96  
[bf.college@mail.ru](mailto:bf.college@mail.ru)/[www.bf.ecmsb.ru](http://www.bf.ecmsb.ru)

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор БФ ЧПОУ Колледж  
«Современная школа бизнеса»

О.Г. Позоян

«23» мая 2024 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

### **ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ**

*Профессионального учебного цикла*

*программы подготовки специалистов среднего звена*

*по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы*

Год набора 2024

Буденновск, 2024

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25.05.2022 N 362.

**Организация-разработчик:** Буденновский филиал частного профессионального образовательного учреждения Колледж «Современная школа бизнеса».

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии информационных и специальных дисциплин.

Протокол № 10 от 22 мая 2024 года

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО<br/>МОДУЛЯ</b>                      | <b>стр.<br/>4</b> |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО<br/>МОДУЛЯ</b>                 | <b>7</b>          |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ<br/>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b>           | <b>16</b>         |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ<br/>ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</b> | <b>16</b>         |

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

## **1.1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы».

## **1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:**

Профессиональный модуль ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов в соответствии ФГОС СПО входит в профессиональный цикл дисциплин.

## **1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

### **иметь практический опыт:**

- создания программ на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
- тестирования и отладки микропроцессорных систем;
- применения микропроцессорных систем;
- установки и конфигурирования микропроцессорных систем и подключения периферийных устройств;
- выявления и устранения причин неисправностей и сбоев периферийного оборудования;

### **уметь:**

- составлять программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем;
- производить тестирование и отладку микропроцессорных систем (МПС);
- выбирать микроконтроллер/микропроцессор для конкретной системы управления;
- осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств;
- подготавливать компьютерную систему к работе;
- проводить инсталляцию и настройку компьютерных систем;
- выявлять причины неисправностей и сбоев, принимать меры по их устранению;

### **знать:**

- базовую функциональную схему МПС;
- программное обеспечение микропроцессорных систем;
- структуру типовой системы управления (контроллер) и организацию микроконтроллерных систем;
- методы тестирования и способы отладки МПС;
- информационное взаимодействие различных устройств через Интернет;
- состояние производства и использование МПС;
- способы конфигурирования и установки персональных компьютеров, программную поддержку их работы;
- классификацию, общие принципы построения и физические основы работы периферийных устройств;

- способы подключения стандартных и нестандартных программных утилит (ПУ);
- причины неисправностей и возможных сбоев.

### **Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции, личностные результаты:

#### **1.1.1 Перечень общих компетенций и личностных результатов**

| <b>Код</b> | <b>Наименование результата обучения</b>  |
|------------|--|
| ОК 1       | Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.   |
| ОК 2       | Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.     |
| ОК 3       | Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.  |
| ОК 4       | Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. |
| ОК 5       | Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.  |
| ОК 6       | Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.   |
| ОК 7       | Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.  |
| ОК 8       | Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.    |
| ОК 9       | Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.  |
| ОК 10      | Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).   |

#### **1.1.2 Перечень профессиональных компетенций**

| <b>Код</b> | <b>Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций</b>                                   |
|------------|---|
| ВД 1       | Проектирование цифровых систем  |
| ПК 2.1.    | Создавать программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем.                                   |
| ПК 2.2.    | Производить тестирование и отладку микропроцессорных систем.  |
| ПК 2.3.    | Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств |
| ПК 2.4     | Выявлять причины неисправности периферийного оборудования   |

**1.4 Количество часов, отводимое на освоение программы профессионального модуля:**

Всего часов - 580

Из них на освоение МДК – 424 часов

в том числе самостоятельная работа -238 часов

производственная практика- 144 часов

Промежуточная аттестация (в т.ч. консультации) - 12 часов.

## 2 Структура и содержание профессионального модуля

### 2.1 Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля*      | Всего часов<br>(макс. учебная нагрузка и практики) | Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса (курсов) |  |   |                                 |   | Практика       |  |
|-----------------------------------|--|--|---|--|---|---------------------------------|---|----------------|--|
|                                   |  |  | Обязательная аудиторная учебная нагрузка студента                       |  |   | Самостоятельная работа студента |   | Учебная, часов | Производственная (по профилю специальности), часов |
|                                   |  |  | Всего, часов  | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия(работы), часов | в т.ч., курсовая работа (проект), часов | Всего, часов                    | в т.ч., курсовая работа (проект), часов |                |  |
| 1                                 | 2  | 3  | 4   | 5  | 6                                       | 7                               | 8                                       | 9              | 10   |
| ПК 2.1 – ПК 2.2                   | МДК 02.01 Микропроцессорные системы                  | 206  | 206   | 68   | 24                                      |                                 |   |                |  |
| ПК 2.3 – ПК 2.4                   | МДК 02.02 Программирование микроконтроллеров         | 46   | 46  | 12   |   |                                 |   |                |  |
| ПК 2.3 – ПК 2.4                   | МДК 02.03 Разработка прикладных приложений           | 172  | 172   | 40   |   |                                 | 24                                      | -              |  |
|                                   | Производственная практика (по профилю специальности) | 144  |   |  |   |                                 |   |                | 144  |
|                                   | <b>Всего:</b>  | <b>580</b>   | <b>424</b>  | <b>120</b>   |   |                                 | <b>48</b>                               |                | <b>144</b>   |

## 2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

| Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) | Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч | Уровень освоения |
|---|---|---|------------------|
| 1   | 2   | 3   | 4                |
| <b>Раздел 1. Микропроцессорные системы</b>  |   | <b>168/94</b>   |                  |
| <b>МДК. 02.01. Микропроцессорные системы</b>  |   | <b>168/94</b>   |                  |
| Тема 1. Основные понятия о микропроцессорах и микропроцессорных системах.                 | Содержание  |   | 1                |
|   | Основные понятия о микропроцессорах и микропроцессорных системах.   | 2   |                  |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)  |   |                  |
|   | Практические занятия<br>Ознакомление с работой учебного микропроцессорного комплекса.   | 2   |                  |
| Тема 2. Шинная структура связей. Шины системной магистрали.                               | Содержание  |   | 1                |
|   | Шинная структура связей. Шины системной магистрали.   | 2   |                  |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)  |   |                  |
|   | Практические занятия<br>Изучение работы УМК в пошаговом режиме.   | 2   |                  |
| Тема 3. Архитектура МПС. Режимы работы МПС.   | Содержание  |   | 2                |
|   | Архитектура МПС. Режимы работы МПС.   | 2   |                  |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)  |   |                  |
|   | Практические занятия<br>Изучение регистров микропроцессора.   | 2   |                  |
| Тема 4. Обмен информацией в МПС.  | Содержание  |   | 2                |
|   | Обмен информацией в МПС.  | 2   |                  |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)  |   | 3                |
|   | Практические занятия<br>Изучение методов адресации памяти.  | 2   |                  |
| Тема 5. Функции   | Содержание  |   | 2                |



|   |  |   |             |
|---|--|---|-------------|
| устройств магистрали.   | Функции устройств магистрали.  | 2 |             |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   |             |
|   | Практические занятия<br>Изучение арифметических команд.  | 2 |             |
| Тема 6. Организация ввода-вывода в МПС.                                 | Содержание   |   | 2           |
|   | Организация ввода-вывода в МПС.  | 2 |             |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   |             |
|   | Практические занятия<br>Изучение команд ввода-вывода.  | 2 |             |
| Тема 7. Передача данных в МПС.  | Содержание   |   | 2           |
|   | Передача данных в МПС.   | 2 |             |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   |             |
|   | Практические занятия<br>Изучение команд манипуляции стеком. Вызов подпрограммы и возврат из неё. | 2 |             |
| Тема 8. Управление в МПС.   | Содержание   |   | 2<br>,<br>3 |
|   | Управление в МПС.  | 2 |             |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   |             |
|   | Практические занятия<br>Изучение команд безусловного и условного переходов.                      | 2 |             |
| Тема 9. Особые режимы работы микропроцессора (прерывания).              | Содержание   |   | 2           |
|   | Особые режимы работы микропроцессора (прерывания).   | 2 |             |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   |             |
|   | Практические занятия<br>Организация прерываний в микропроцессорной системе.                      | 2 |             |
| Тема 10. Особые режимы работы микропроцессора (прямой доступ к памяти). | Содержание   |   | 2           |
|   | Особые режимы работы микропроцессора (прямой доступ к памяти).                                   | 2 |             |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   |             |
|   | Практические занятия<br>Организация прямого доступа к памяти.                                    | 2 |             |
| Тема 11. Аппаратные средства обеспечения надежной работы МПС.           | Содержание   |   | 1           |
|   | Аппаратные средства обеспечения надежной работы МПС.   | 2 |             |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   |             |
|   | Практические занятия<br>Изучение работы ОЗУ (тестирование и отладка).                            | 2 |             |
| Тема 12. Виды   | Содержание   |   | 1           |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| микроконтроллеров (МК).<br>Принцип работы МК.<br>Назначение и область<br>применения МК. Основные<br>архитектуры ОМК. | Виды микроконтроллеров (МК). Принцип работы МК. Назначение и область<br>применения МК. Основные архитектуры ОМК. | 2 |   |
|  | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   |   |
|  | Практические занятия<br>Особенности архитектуры однокристальных микроконтроллеров.                               | 2 |   |
| Тема 13. Семейства<br>микроконтроллеров. Типы  | Содержание   |   | 2 |
|  | Семейства микроконтроллеров. Типы корпусов МК. Устройства на   | 2 |   |
| корпусов МК. Устройства<br>на микроконтроллерах.   | микроконтроллерах. Программирование микроконтроллеров.   |   |   |
|  | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   |   |
| Программирование<br>микроконтроллеров.   | Практические занятия<br>Система команд микроконтроллеров семейства AVR.  | 2 |   |
| Тема 14. Структура<br>процессорного ядра<br>микроконтроллера.<br>Система команд<br>процессора МК.                    | Содержание   |   | 2 |
|  | Структура процессорного ядра микроконтроллера. Система команд<br>процессора МК.                                  | 2 |   |
|  | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   |   |
|  | Практические занятия<br>Изучение способов адресации операндов в AVR-микроконтроллерах.                           | 2 |   |
| Тема 15. Типы памяти<br>микроконтроллеров<br>(память программ, память<br>данных и стек).                             | Содержание   |   | 1 |
|  | Типы памяти микроконтроллеров (память программ, память данных и стек).   | 2 |   |
|  | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   |   |
|  | Практические занятия<br>Элементарные приемы программирования (ветвления и циклы).                                | 2 |   |
| Тема 16. Регистры МК.<br>Пространство<br>ввода/вывода. Внешняя<br>память МК.   | Содержание   |   | 2 |
|  | Регистры МК. Пространство ввода/вывода. Внешняя память МК.   | 2 |   |
|  | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   |   |
|  | Практические занятия<br>Элементарные приемы программирования (подпрограммы).                                     | 2 |   |
| Тема 17. Порты<br>ввода/вывода МК.<br>Параллельные и<br>последовательные<br>интерфейсы.                              | Содержание   |   | 2 |
|  | Порты ввода/вывода МК. Параллельные и последовательные интерфейсы.   | 2 |   |
|  | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   | 3 |
|  | Практические занятия<br>Периферийные устройства AVR-микроконтроллера.  | 2 |   |
| Тема 18. Таймеры и<br>процессоры событий.<br>Модуль прерывания МК.   | Содержание   |   | 2 |
|  | Таймеры и процессоры событий. Модуль прерывания МК.  | 2 |   |
|  | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   |   |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|   | Практические занятия<br>Изучение системы прерываний.<br>Изучение системы прерываний AVR-микроконтроллера.         | 2 |   |
| Тема 19. Схема формирования сигнала сброса МК. Блок детектирования пониженного напряжения питания. Сторожевой таймер. | Содержание  |   | 2 |
|   | Схема формирования сигнала сброса МК. Блок детектирования пониженного напряжения питания. Сторожевой таймер.      | 2 | , |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)  |   | 3 |
|   | Практические занятия<br>Программа управления таймер-счетчиком в режиме широтно-импульсной модуляции.              | 2 |   |
| Тема 20. Модули последовательного ввода/вывода. Модули аналогового ввода/вывода.                                      | Содержание  |   | 2 |
|   | Модули последовательного ввода/вывода. Модули аналогового ввода/вывода.   | 2 |   |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)  |   |   |
|   | Практические занятия<br>Программирование аналогового компаратора микроконтроллеров.                               | 2 |   |
| Тема 21. Микроконтроллеры семейства PIC.  | Содержание  |   | 2 |
|   | Микроконтроллеры семейства PIC.   | 2 | , |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)  |   | 3 |
|   | Практические занятия<br>Системы управления и контроля на однокристальных микроконтроллерах фирмы Microchip.       | 2 |   |
| Тема 22. Микроконтроллеры подгруппы PIC16C8X.   | Содержание  |   | 2 |
|   | Микроконтроллеры подгруппы PIC16C8X.  | 2 |   |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)  |   |   |
|   | Практические занятия<br>Коммуникационные микроконтроллеры (цифровые сигнальные процессоры (ЦСП) фирмы Microchip). | 2 |   |
| Тема 23. Программная модель ОМК серии PIC16C8x.   | Содержание  |   | 2 |
|   | Программная модель ОМК серии PIC16C8x.  | 2 |   |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)  |   |   |
|   | Практические занятия<br>Коммуникационные микроконтроллеры (регистры микропроцессора).                             | 2 |   |
| Тема 24. Структура ОМК PIC16C8x.  | Содержание  |   | 2 |
|   | Структура ОМК PIC16C8x.   | 2 | , |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)  |   |   |

|   |  |   |             |
|---|--|---|-------------|
|   | Практические занятия<br>Коммуникационные микроконтроллеры (команды пересылки данных и арифметические команды).         | 2 | 3           |
| Тема 25. Структуры модулей ОМК PIC16C8х.  | Содержание   |   | 2           |
|   | Структуры модулей ОМК PIC16C8х.  | 2 |             |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   |             |
|   | Практические занятия<br>Коммуникационные микроконтроллеры (организация циклов).  | 2 |             |
| Тема 26. Система команд ОМК PIC16C8х.   | Содержание   |   | 2           |
|   | Система команд ОМК PIC16C8х.   | 2 |             |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   |             |
|   | Практические занятия<br>Программное управление портами ввода/вывода микроконтроллера PIC16F84А.                        | 2 |             |
| Тема 27. Архитектура процессорного ядра СІР-51: структура процессора и логическая организация МК, регистры специальных функций. | Содержание   |   | 2<br>,<br>3 |
|   | Архитектура процессорного ядра СІР-51: структура процессора и логическая организация МК, регистры специальных функций. | 2 |             |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   |             |
|   | Практические занятия<br>Микроконтроллеры семейства МК51.   | 2 |             |
| Тема 28. Система команд процессора СІР-51, слово состояния программы.   | Содержание   |   | 2           |
|   | Система команд процессора СІР-51, слово состояния программы.   | 2 |             |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   |             |
|   | Практические занятия<br>Система команд микроконтроллера семейства МК51.  | 2 |             |
| Тема 29. Организация системы памяти: память программ, внутренняя и внешняя память данных.                                       | Содержание   |   | 2<br>,<br>3 |
|   | Организация системы памяти: память программ, внутренняя и внешняя память данных.                                       | 2 |             |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   |             |
|   | Практические занятия<br>Приемы работы с видеопамятью.  | 2 |             |
| Тема 30. Организация ввода/вывода: схема выходного буфера порта ввода/вывода, структура ввода/вывода, структура                 | Содержание   |   | 2           |
|   | Организация ввода/вывода: схема выходного буфера порта ввода/вывода, структура ввода/вывода.                           | 2 |             |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   |             |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| ввода/вывода.   | Практические занятия<br>Взаимодействие с внешними устройствами.  | 4 |   |
| Тема 31. Система синхронизации: внутренний и внешний генератор синхронизации.     | Содержание   |   | 2 |
|   | Система синхронизации: внутренний и внешний генератор синхронизации.                                       | 2 |   |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   | 3 |
|   | Практические занятия<br>Программирование периферийных устройств, доступных через шину I2C.                 | 4 |   |
| Тема 32. Система сброса, управление сторожевым таймером.                          | Содержание   |   | 2 |
|   | Система сброса, управление сторожевым таймером.  | 2 |   |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   | 4 |
|   | Практические занятия<br>Изучение функциональных возможностей таймер-счетчика микроконтроллера MCS-51.      | 4 |   |
| Тема 33. Система прерываний: логика прерываний, источники и приоритет прерываний. | Содержание   |   | 2 |
|   | Система прерываний: логика прерываний, источники и приоритет прерываний.                                   | 2 |   |
| приоритет прерываний.   | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   | 3 |
|   | Практические занятия<br>Исследование системы прерываний микроконтроллеров семейства MCS-51.                | 4 |   |
| Тема 34. Режимы уменьшенного потребления энергии.                                 | Содержание   |   | 2 |
|   | Режимы уменьшенного потребления энергии.   | 2 |   |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   | 4 |
|   | Практические занятия<br>Разработка программы измерения напряжения.   | 4 |   |
| Тема 35. Таймеры и режимы их работы.  | Содержание   |   | 2 |
|   | Таймеры и режимы их работы.  | 2 |   |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   | 3 |
|   | Практические занятия<br>Исследование работы таймеров/счетчиков событий микроконтроллеров семейства MCS-51. | 4 |   |
| Тема 36. Контроллеры последовательной связи.                                      | Содержание   |   | 2 |
|   | Контроллеры последовательной связи.  | 4 |   |
|   | Лабораторные работы (не предусмотрены)   |   | 4 |
|   | Практические занятия<br>Установка периферийных устройств.  | 4 |   |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| Тема 37. Аналоговые периферийные устройства.   | Содержание  |   | 2 |
|  | Аналоговые периферийные устройства.   | 4 |   |
|  | Лабораторные работы (не предусмотрены)  |   | 3 |
|  | Практические занятия<br>Генератор импульсного сигнала.  | 4 |   |
| Тема 38. Сравнительный анализ микроконтроллеров.   | Содержание  |   | 2 |
|  | Сравнительный анализ микроконтроллеров.   | 4 |   |
|  | Лабораторные работы (не предусмотрены)  |   | 3 |
|  | Практические занятия<br>Программные модели аппаратных средств микропроцессорных систем.           | 4 |   |
| Тема 39. Проектирование микроконтроллерных систем.   | Содержание  |   | 2 |
|  | Проектирование микроконтроллерных систем.   | 4 |   |
|  | Лабораторные работы (не предусмотрены)  |   | 3 |
|  | Практические занятия<br>Аппаратура и программное обеспечение типовой микропроцессорной системы.   | 4 |   |
| Тема 40. Принципы построения систем управления на микроконтроллерах.                                       | Содержание  |   | 2 |
|  | Принципы построения систем управления на микроконтроллерах.                                       | 4 |   |
|  | Лабораторные работы (не предусмотрены)  |   | 3 |
|  | Практические занятия  | 4 |   |
|  | Сброс и прерывания микроконтроллеров в процессе выполнения программы управления.                  |   |   |
| Тема 41. Уровни представления микропроцессорной системы. Ошибки, неисправности, дефекты. Источники ошибок. | Содержание  |   | 2 |
|  | Уровни представления микропроцессорной системы. Ошибки, неисправности, дефекты. Источники ошибок. | 4 |   |
|  | Лабораторные работы (не предусмотрены)  |   | 3 |
|  | Практические занятия<br>Тестирование и отладка микропроцессорных систем.                          | 4 |   |
| Тема 42. Обнаружение ошибки и диагностика неисправности<br>Процесс отладки                                 | Содержание  |   | 2 |
|  | Обнаружение ошибки и диагностика неисправности.   | 4 |   |
|  | Процесс отладки прототипа проектируемой системы.  |   | 3 |
|  | Лабораторные работы (не предусмотрены)  |   |   |

|  |  |            |   |
|--|--|------------|---|
| прототипа проектируемой системы.   | Практические занятия<br>Получение навыков работы с управляющей программой для отладки микропроцессорной системы.<br>Тестирование и отладка микропроцессорных систем при разработке программного обеспечения.                                 | 4          |   |
| <b>Консультации</b>  |  | <b>1</b>   |   |
| <b>Самостоятельная работа</b>  |  | <b>45</b>  |   |
| <b>Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой в 6 семестре, в форме экзамена в 7 семестре</b> |  | <b>12</b>  |   |
| <b>Итого</b>   |  | <b>206</b> |   |
| <b>Раздел 2. Программирование микроконтроллеров</b>  |  | <b>46</b>  |   |
| <b>МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров</b>  |  | <b>46</b>  |   |
| Тема 2.1.<br>Микроконтроллеры.   | <b>Содержание</b>  |            |   |
|  | Принципы построения программ для микроконтроллеров.  | 2          | 1 |
|  | Практические занятия   |            |   |
|  | Практическая работа № 1. Создание и настройка проекта в среде IAR.   | 2          |   |
| Тема 2.2.<br>Функции и применение микроконтроллеров.<br>Основные параметры микроконтроллеров.        | <b>Содержание</b>  |            |   |
|  | Функции и применение микроконтроллеров. Основные параметры микроконтроллеров.  | 2          | 1 |
|  | Практические занятия   |            | 2 |
|  | Практическая работа № 2. Демонстрация процесса работы с тестовой платой Включение питания. Демонстрация работы дисплея. Показ стартовой игрушки.<br>Демонстрация загрузки прошивки в Keil. Показ пошагового выполнения загруженной прошивки. | 2          |   |
| Тема 2.3.<br>Архитектура микроконтроллеров.  | <b>Содержание</b>  |            |   |
|  | Архитектура микроконтроллеров.   | 2          | 1 |
|  | Практические занятия   |            | 2 |
|  | Практическая работа № 3. Изучить описание наиболее известных семейств микроконтроллеров.   | 2          |   |
| Тема 2.4.<br>Семейства микроконтроллеров ARM и   | <b>Содержание</b>  |            |   |
|  | Семейства микроконтроллеров ARM и их назначение.   | 2          | 2 |
|  | Практические занятия   |            |   |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| их назначение.  | Практическая работа № 4. Характеристики семейства Микроконтроллеров и их назначения  | 2 | 3 |
| Тема 2.5.<br>Устройство микроконтроллеров.  | <b>Содержание</b>  |   |   |
|   | Устройство микроконтроллеров.  | 2 | 2 |
|   | Практические занятия № 2. Архитектура 16 разрядного микроконтроллера   | 2 |   |
| Тема 2.6.<br>Ядра Cortex-M0/M3/M4F.   | <b>Содержание</b>  |   |   |
|   | Ядра Cortex-M0/M3/M4F.   | 2 | 2 |
|   | Практические занятия   |   | , |
|   | Практическая работа № 5. Отличительные особенности компании ARM  | 2 | 3 |
| Тема 2.7.<br>Периферийные блоки микроконтроллеров: ввод-вывод общего назначения, тактирование, таймеры, прерывания. | <b>Содержание</b>  |   |   |
|   | Периферийные блоки микроконтроллеров: ввод-вывод общего назначения, тактирование, таймеры, прерывания.                                     | 2 | 2 |
|   | Практические занятия № 3. Организация прерывания   | 2 | 3 |
| Тема 2.8.<br>Язык С для микроконтроллеров ARM.  | <b>Содержание</b>  |   |   |
|   | Язык С для микроконтроллеров ARM.  | 2 | 3 |
|   | Практические занятия №4. Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули | 2 |   |
|   | Практические занятия № 5. Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули         | 2 |   |
|   | Практические занятия   |   |   |
|   | Практическая работа № 6. Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули                      | 2 |   |
|   | Практическая работа № 7. Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули     | 2 |   |
| Тема 2.9.<br>Особенности разработки программ для микроконтроллеров по сравнению с программированием для ПК.         | <b>Содержание</b>  |   |   |
|   | Особенности разработки программ для микроконтроллеров по сравнению с программированием для ПК.   | 2 | 2 |
|   | Практические занятия № 6. Организация работы с подпрограммами  | 2 | 3 |
| Тема 2.10.  | <b>Содержание</b>  |   |   |



|  |  |   |             |
|--|--|---|-------------|
| Ввод и вывод. Адресация.   | Ввод и вывод. Адресация.   | 2 | 2<br>,<br>3 |
|  | Лабораторные работы  |   |             |
|  | Практическое занятие № 7. Устройство ввода информации  | 2 |             |
|  | Практические занятия   |   |             |
|  | Практическая работа № 8. Создание прошивки, осуществляющей работу с блоком ввода-вывода общего назначения.                                       | 2 |             |
|  | Практическая работа № 9. Работа с технической документацией (поиск адресов аппаратных регистров, работа с принципиальной схемой тестовой платы). | 2 |             |
| Тема 2.11.<br>Двоичное и шестнадцатеричное счисления.  | <b>Содержание</b>  |   |             |
|  | Двоичное и шестнадцатеричное счисления.  | 2 | 2           |
|  | Практическое занятие № 8. Арифметические операции сложения и вычитания над вещественными числами с фиксированной точкой                          | 2 |             |
|  | Практические занятия (не предусмотрены)  |   |             |
|  |  |   |             |
| Тема 2.12.<br>Среда программирования IAR EWARM.<br>Возможности отладки программ.                                   | <b>Содержание</b>  |   |             |
|  | Среда программирования IAR EWARM. Возможности отладки программ.  | 2 | 2           |
|  | Практические занятия № 9. Среда разработки IAR   | 2 |             |
|  |  |   |             |
| Тема 2.13.<br>Высокоуровневые библиотеки HAL.  | <b>Содержание</b>  |   |             |
|  | Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования                    | 2 | 2<br>,<br>3 |
| Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги. | CubeIDE или аналоги.   |   |             |
|  | Практические занятия (не предусмотрены)  |   |             |
| Тема 2.14.<br>Память МК. Работа с модулем МК в программе.  | <b>Содержание</b>  |   |             |
|  | Память МК. Работа с модулем МК в программе.  | 2 | 2<br>,<br>3 |
|  | Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули   |   |             |
|  |  |   |             |
| Тема 2.15.<br>Алгоритмы, синтаксис и   | <b>Содержание</b>  |   |             |
|  | Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.   | 2 | 2           |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| шаблоны программ и программных модулей.  | Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе МК   |   |   |
| Тема 2.16.<br>Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.    | <b>Содержание</b>  |   |   |
|  | Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.    | 2 | 2 |
|  | Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули                  |   |   |
| Тема 2.17.<br>Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей | <b>Содержание</b>  |   |   |
|  | Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей | 2 | 1 |
|  | Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули              |   | 2 |
| Тема 2.18.<br>Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.         | <b>Содержание</b>  |   |   |
|  | Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.         | 2 | 1 |
|  | Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули                       | 2 | 2 |
| Тема 2.19.<br>Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей            | <b>Содержание</b>  |   |   |
|  | Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей            | 2 | 2 |
|  | Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули                      |   | 3 |
| Тема 2.20.<br>Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.                    | <b>Содержание</b>  |   |   |
|  | Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.                    | 2 | 2 |
|  | Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули                                  |   |   |
| Тема 2.21.   | <b>Содержание</b>  |   |   |

|   |   |            |             |
|---|---|------------|-------------|
| Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. | Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули   | 2          | 2<br>,<br>3 |
| Тема 2.22.<br>Режимы потребления МК.  | <b>Содержание</b>   |            |             |
|   | Режимы потребления МК.<br>Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули   | 2          | 2<br>,<br>3 |
| Тема 2.23.<br>Работа с модулем МК в программе.  | <b>Содержание</b>   |            |             |
|   | Работа с модулем МК в программе. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные  | 2          | 2           |
| Тема 2.24.<br>Работа с внешней памятью в МК.  | <b>Содержание</b>   |            |             |
|   | Работа с внешней памятью в МК. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули<br>Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули   | 2          | 1<br>,<br>2 |
| <b>Консультации</b>   |   |            |             |
| <b>Самостоятельная работа</b>   |   | <b>10</b>  |             |
| <b>Итого за 7 семестр</b>   |   | <b>96</b>  |             |
| <b>Промежуточная аттестация в форме зачет с оценкой в 7 семестре</b>  |   |            |             |
| <b>Раздел 3. Разработка прикладных приложений</b>   |   | <b>172</b> |             |
| <b>МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений</b>   |   | <b>172</b> |             |
| Тема 3.1.<br>Приложения Интернетавещей и средства их разработки   | <b>Содержание</b>   |            |             |
|   | 1. Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT. Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений. Среды разработки для мобильных платформ и ПК.<br>2. Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки. | 2<br><br>2 | 1           |
| Тема 3.2.   | <b>Содержание</b>   |            |             |

|  |   |   |             |
|--|---|---|-------------|
| Введение в программирование на языке Java              | 1. Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки.   | 2 | 1<br>,<br>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.            | 2 |             |
|  | 3. Методы и операторы Java. Создание и вызов методов. Перегрузка и методы с переменным числом аргументов.   | 2 |             |
|  | Практическое занятие № 1. Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям.   | 2 |             |
|  | Практическое занятие № 2. Методы без параметров в учебном проекте.  | 2 |             |
|  | Практическое занятие № 3. Методы с параметрами в учебном проекте.   | 2 |             |
| Тема 3.3.<br>Основные конструкции языка Java           | <b>Содержание</b>   |   | 1<br>,<br>2 |
|  | 1. Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while.  | 2 |             |
|  | 2. Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.   | 2 |             |
|  | Практическое занятие № 4. Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте.  | 2 |             |
|  | Практическое занятие № 5. Объявление и обработка одномерного массива.   | 2 |             |
|  | Практическое занятие № 6. Объявление и обработка двумерного массива.  | 2 |             |
| Тема 3.4.<br>Ввод данных из консоли                    | <b>Содержание</b>   |   | 2<br>,<br>3 |
|  | 1. Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел. Обработка символов и строк. Перехват исключений                                       | 2 |             |
|  | Практическое занятие № 7. Ввод массивов.  | 2 |             |
|  | Практическое занятие № 8. Обработка строк: поиск, сравнение.  | 2 |             |
|  | Практическое занятие № 9. Обработка символов.   | 2 |             |
| Тема 3.5.<br>Объектно-ориентированное программирование | <b>Содержание</b>   |   | 2<br>,<br>3 |
|  | 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 | 2 |             |

|  |  |   |             |
|--|--|---|-------------|
| (ООП).   | 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. 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. | 2 |             |
|  | Практическое занятие № 10. Включение класса в учебный проект.  | 2 |             |
|  | Практическое занятие № 11. Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям (начальный этап).   | 4 |             |
| Тема 3.6.<br>Потоки данных,<br>работа с файловой<br>системой | <b>Содержание</b>  |   |             |
|  | 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.  | 2 | 1<br>,<br>2 |
|  | 2. Использование интерфейса Path. Работа с атрибутами файлов. Основные возможности класса Files. Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.  | 2 |             |
|  | 3. Форматирование данных. Работа с датой и временем. Класс Locale и глобализация кода. Локализация и класс ResourceBundle.   | 2 |             |
|  | Практическое занятие № 12. Обработка потоков в учебном проекте.  | 2 |             |
|  | Практическое занятие № 13. Обработка файлов в учебном проекте.   | 2 |             |
|  | Практическое занятие № 14. Доработка приложения с учетом обработки файлов и потоков.   | 2 |             |
| Тема 3.7.<br>Коллекции и интерфейсы                          | <b>Содержание</b>  |   |             |
|  | 1. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методов и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java. Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java.   | 2 | 1<br>,<br>2 |
|  | 2. Синтаксис лямбда-выражений. Ссылки на методы. Функциональные интерфейсы. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Параметризованные интерфейсы и их методы. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java   | 2 |             |
|  | Практическое занятие № 15. Использование коллекций в учебном проекте   | 2 |             |
|  | Практическое занятие № 16. Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте.   | 2 |             |

|   |   |   |             |
|---|---|---|-------------|
| Тема 3.8.   | <b>Содержание</b>   |   |             |
| Разработка интерфейса пользователя                                | 1. Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.  | 2 | 2<br>,<br>3 |
|   | Практическое занятие № 17. Создание форм. Добавление кнопок, меток, текстовых полей. Интерфейс формы и размещение компонентов.  | 2 |             |
| Тема 3.9.   | <b>Содержание</b>   |   |             |
| Обработка событий   | 1. Обработка событий элементов управления. События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.   | 2 | 2           |
|   | Практическое занятие № 17. Разработка кода обработки событий в учебном проекте.   |   |             |
| Тема 3.10.  | <b>Содержание</b>   |   |             |
| Приложения с графическим интерфейсом                              | 1. Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений. Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом   | 2 | 1<br>,<br>2 |
|   | Практическое занятие № 18. Разработка приложения с графическим интерфейсом  | 2 |             |
| Тема 3.11.  | <b>Содержание</b>   |   |             |
| Формирование jar-архивов  | 1. Методы распространения программ. Построение архивов  | 2 | 2           |
|   | Практическое занятие № 19. Формирование архива.   | 2 | ,<br>3      |
| Тема 3.12.  | <b>Содержание</b>   |   |             |
| Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio. | 1. Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки. Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения | 2 | 2<br>,<br>3 |
|   | 2. Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности.Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности. Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню  | 2 |             |
|   | Практическое занятие № 20. Разработка учебного проекта в Android Studio (начальный этап).   | 4 |             |
| Тема 3.13.  | <b>Содержание</b>   |   | 1           |

|  |   |   |       |
|--|---|---|-------|
| Приложения и пользовательский интерфейс в AndroidStudio.                     | 1. Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов.   | 2 | , 2   |
|  | 2. Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста. Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout).  | 2 |       |
|  | Практическое занятие № 21. Модификация учебного проекта в Android Studio.   | 4 |       |
| Тема 3.14.<br>Намерения (Intent). Меню 1.и работа с данными в Android Studio | <b>Содержание</b>   |   | 1 , 2 |
|  | Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных. Намерения в Android. Использование Намерений (Intent). для запуска Активностей. Неявные намерения. Сохранение состояния и настроек приложения. Общие Настройки (Shared Preferences). Работа с файлами. Использование статических файлов как ресурсов Меню в Android. Дочерние и контекстные меню. Описание меню с помощью XML. | 2 |       |
|  | Практическое занятие № 22. Разработка БД и подключение ее к учебному проекту.   | 2 |       |
|  | Практическое занятие № 23. Подключение контент-провайдера.  | 2 |       |
|  | Практические занятия (не предусмотрены)   |   |       |
| Тема 3.16.<br>Диалоги в Android  | <b>Содержание</b>   |   | 2 , 3 |
|  | 1. Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий.  | 2 |       |
|  | Практическое занятие № 24. Включение диалога в учебный проект.  | 2 |       |
| Тема 3.17.<br>Звук и камера в Android.<br>1.                                 | <b>Содержание</b>   |   |       |
|  | Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.   | 2 |       |
|  | Практическое занятие № 25. Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет.   | 2 |       |
| Тема 3.18.   | <b>Содержание</b>   |   |       |

|   |  |   |             |
|---|--|---|-------------|
| Отладка и тестирование программного обеспечения   | Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации. Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании. Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование. Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования. Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-Приложений. | 2 | 2<br>,<br>3 |
|   | Практическое занятие № 26. Подготовка тестового плана и тестовых пакетов плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта.  | 4 |             |
|   | Практическое занятие № 27. Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта.   | 4 |             |
|   | Практическое занятие № 28. Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя.   | 4 |             |
|   | Практическое занятие № 29. Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных   | 4 |             |
|   | Практическое занятие № 30. Формирование отчета о тестировании проекта.   | 4 |             |
| <b>Курсовой проект</b><br><b>Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным.</b><br><b>Тематика курсовых проектов (работ)</b><br>Система контроля температуры на основе МК<br>Система ограничения скорости автомобиля на основе МК<br>Система треккинга автомобиля на основе МК<br>Система учета электроэнергии на основе МК<br>Система пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении на основе МК<br>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля допуска в здание<br>Разработка программы управления на микроконтроллере для управляющей системы охлаждения ПК<br>Разработка программы управления на микроконтроллере для калькулятора<br>Разработка программы управления на микроконтроллере для часов<br>Разработка программы управления на микроконтроллере для цифровой клавиатура для ПК<br>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы проверки кабеля типа витая пара<br>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы вывода изображений на светодиодную матрицу<br>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света по звуковому сигналу<br>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света в | 48   |   |             |



|  |  |  |
|--|--|--|
| <p>помещении, по введенному графику.</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы поддержания равновесия в полете для квадрокоптера</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления коммуникациями частного домовладения</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы пульта управления</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для подвижного робота, с автопарковкой</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы зарядки и индикации аккумуляторных батарей</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для измерения скорости ветра на улице и ее индикации</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для цифрового амперметра</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для тахометра</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для телефонной сети из трех абонентов</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для автомобильной сигнализации</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для проигрывателя рингтонов</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для дистанционного инфракрасного управления</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для сигнализации в холодильной установке</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для сетевой метеостанции</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для создание игровой приставки «тетрис»</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для создания светодиодной RGB матрицы, с выводом на нее изображения</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля доступа на основе RFID</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы управления роботом через Bluetooth</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания и записи показаний датчиков для создания массива данных.</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для считывания команд радиопульта управления</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления миро-робота паука</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для сортировки изделий</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для тамагочи</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для оросителя газона</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для электронной копилки для мелочи</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления «треугольником» передвижения робота</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы подачи заготовок, на шаговых двигателях</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления балансирующим роботом</p> |  |  |
|--|--|--|

|  |            |  |
|--|------------|--|
| <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для ориентирования робота в пространстве с объездом препятствия</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для Bluetooth парктроника</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управления автоматизированным «конвейером» через облачные среды</p> |            |  |
| <b>Самостоятельная работа</b>  | <b>39</b>  |  |
| <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена и курсового проекта в 7 семестре</b>  | <b>12</b>  |  |
| <b>Итого за 7 семестр</b>  | <b>172</b> |  |

|  |                   |  |
|--|-------------------|--|
| <p><b>Производственная практика</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>– разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</li> <li>– оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач;</li> <li>– создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</li> <li>– оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств;</li> <li>– соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;</li> <li>– структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>– комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</li> <li>– анализ и проверка исходного программного кода;</li> <li>– отладка программного кода на уровне программных модулей;</li> <li>– подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</li> <li>– регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;</li> <li>– слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода;</li> <li>– сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;</li> <li>– выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</li> <li>– подключение программного продукта к компонентам внешней среды;</li> <li>– проверка работоспособности выпусков программного продукта;</li> <li>– внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;</li> <li>– разработка и документирование программных интерфейсов;</li> <li>– разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;</li> <li>– разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;</li> <li>– разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;</li> <li>– подготовка тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</li> <li>– тестирование и верификация управляющих программ;</li> <li>– оформление отчетов о тестировании</li> <li>– установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;</li> </ul> | <p><b>144</b></p> |  |
|--|-------------------|--|

|   |            |  |
|---|------------|--|
| – настройка установленного прикладного программного обеспечения;<br>обновление установленного прикладного программного обеспечения. |            |  |
| <b>Промежуточная аттестация в форме экзамена по ПМ.02</b>   | <b>12</b>  |  |
| <b>Всего</b>  | <b>580</b> |  |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

## 1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению:

Лаборатория программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем

#### Комплект учебной мебели:

- ученические столы – 12 шт.,
- стулья – 30 шт.,
- доска учебная – 1 шт.,
- преподавательский стол – 1 шт.,
- овальный стол – 1 шт.,
- шкаф для учебной литературы,
- кафедра для чтения лекций – 1 шт.,
- маркерная доска – 1 шт.

#### Технические средства обучения:

- Автоматизированное рабочее место преподавателя, персональный компьютер (ноутбук) с выходом в интернет;
- Автоматизированные рабочие места на 12 обучающихся (ноутбуки ASUS);

#### Прочее оборудование:

- проектор – 1 шт.,
- проекционный экран – 1 шт.
- аудиокolonки – 2 шт.
- мышь компьютерная – 12 шт.

#### Программное обеспечение общего и профессионального назначения:

Office Home and Student 2019 All Lng PKL Onln CEE Only DwLo C2R NR,  
Доступ к Cisco NetAcad, доступ к ORACLE Academy, Adobe® Flash® Player, Adobe Acrobat Reader DC, Яндекс Браузер, NetBeans, WinRAR, K-Lite Codec Pack, Pascal ABC, Python, 7-Zip K-Lite Codec Pack, FastStone Image Viewer

#### Наглядные средства обучения:

- комплект учебно-наглядных пособий (плакаты, информационные стенды) – 4 шт.: архитектура ПК (2 шт.), стенд
- серверного персонального компьютера с двумя целевыми компрессорами, архитектура ноутбука.

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы:

#### Основная литература:

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

2. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О.В. Шишов. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 365 с. + Доп.

**Дополнительная литература (в том числе периодические издания):**

1. Титов, В. С. Проектирование аналоговых и цифровых устройств: Учебное пособие / В.С. Титов, В.И. Иванов, М.В. Бобырь. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 143 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-009101-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/422720>.
2. Богомазова, Г. Н. Установка и обслуживание программного обеспечения персональных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник
3. / Г. Н. Богомазова. Изд. 2-е, испр. – М.: ИЦ «Академия», 2019.-256 с.
4. Зверева, В. П. Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем: учебник для СПО / Зверева, В. П., Назаров А.В. - М.: ИЦ «Академия», 2020.-256с.
5. Федорова, Г. Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник для СПО / Г. Н. Федорова.- М.: ИЦ «Академия», 2020.- 384с.
6. Вязовик, Н. А. Программирование на Java : учебное пособие для СПО / Н. А. Вязовик. — Саратов : Профобразование, 2019. — 604 с. — ISBN 978-5-4488-0365-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROОбразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86206> (дата обращения: 22.12.2021).
7. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва
8. : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1843024> (дата обращения: 09.12.2021). — Режим доступа: по подписке.
9. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473118>.
10. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 175 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10680-0.— Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431172> (дата обращения: 22.12.2021).
11. 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.
12. 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> (дата обращения: 18.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
13. 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.
14. 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>
  15. 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> (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.
  16. Кузин, А. В. Компьютерные сети [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. В. Кузин, Д. А. Кузин. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 190 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1088380>
  17. 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>
  18. 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>

#### **Информационные справочно-правовые системы:**

1. КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru>

#### **Интернет–ресурсы:**

1. [www.book.ru](http://www.book.ru)
2. [www.urait.ru](http://www.urait.ru)

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля <sup>1</sup>                | Критерии оценки   | Методы оценки   |
|--|---|---|
| ПК 2.1.<br>Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.               | Представлен работоспособный программный код, оформленный в соответствии с заданными требованиями    | Демонстрационный экзамен<br>Защита курсового проекта/работы<br>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики |
| ПК 2.2.<br>Владеть методами командной разработки программных продуктов.  | Разработанные программные модули и документация размещены в СКВ в указанной папке/ветви             | Демонстрационный экзамен<br>Защита курсового проекта/работы<br>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики |
| ПК 2.3.<br>Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.   | Предложенные модули включены в проект, проверена корректность их функционирования в составе проекта | Демонстрационный экзамен<br>Защита курсового проекта/работы<br>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики |
| ПК 2.4.<br>Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.  | Выполнено тестирование предложенных программ в заданном объеме                                      | Демонстрационный экзамен<br>Защита курсового проекта/работы<br>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики |
| ПК 2.5.<br>Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости). | Выполнена установка предложенных программ на заданное устройство                                    | Демонстрационный экзамен<br>Защита курсового проекта/работы<br>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики |