**Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Западнодвинский технологический колледж им. И. А. Ковалева»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

**Западная Двина, 2025 г.**



**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| 1. **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **4** |
| 1. **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **9** |
| 1. **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **28** |
| 1. **КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ** | **29** |

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

**ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

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

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов, и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование общих компетенций** |
| **ОК 01** | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| **ОК 02** | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. |
| **ОК 03** | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях. |
| **ОК 04** | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде. |
| **ОК 05** | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста. |
| **ОК 06** | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения. |
| **ОК 07** | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. |
| **ОК 08** | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. |
| **ОК 09** | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. |

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код** | **Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций** |
| **ВД 2** | Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов |
| **ПК 2.1.** | Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ. |
| **ПК 2.2.** | Владеть методами командной разработки программных продуктов. |
| **ПК 2.3.** | Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу. |
| **ПК 2.4.** | Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ. |
| **ПК 2.5.** | Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости). |

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

|  |  |
| --- | --- |
| **Иметь 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 устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;  контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения;  настройки установленного прикладного программного обеспечения;  обновления установленного прикладного программного обеспечения. |
| **Уметь** | использовать методы и приемы формализации задач;  использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;  использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;  применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;  применять выбранные языки программирования для написания программного кода;  использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;  использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;  применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;  применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ.  выявлять ошибки в программном коде;  применять методы и приемы отладки программного кода;  интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;  применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;  документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;  проводить оценку работоспособности программного продукта;  создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;  использовать выбранную систему контроля версий;  выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий;  интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;  применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;  документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;  создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;  выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;  производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки;  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. |
| **Знать** | 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. |

**1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов – 938

в том числе в форме практической подготовки – 554 часа

Из них на освоение МДК – 662 часа

в том числе самостоятельная работа *– 52 часа*

практики, в том числе учебная – 72 часа

производственная – 180 часов

Промежуточная аттестация *– в форме дифференцированных зачетов и экзамена по МДК, учебной и производственной практикам, экзамена по ПМ*

**2. Структура и содержание профессионального модуля**

**2.1. Структура профессионального модуля**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Коды профессиональных и общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической. подготовки | Объем профессионального модуля, ак. час. | | | | | | | | |
| Обучение по МДК | | | | | Практики | | | |
| Всего | В том числе | | | |  | | | |
| Лабораторных. и практических. занятий | Курсовых работ (проектов) | Самостоятельная работа | Промежуточная аттестация | Учебная | | Производственная | |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* | *9* | *10* | | *11* | |
| ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09. | Раздел 1. Микропроцессорные системы | **212** | 72 | 176 | 72 | 30 | 36 | 8 | **72** | | **180** | |
| ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09. | Раздел 2. Программирование микроконтроллеров | **162** | 80 | 162 | 80 | - | Х |
| ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09. | Раздел 3.  Системы управления базами данных | **36** | 20 | 36 | 20 | - | Х |
| ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09. | Раздел 4.  Разработка прикладных приложений | **252** | 130 | 228 | 130 | - | 16 |
| ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09. | Учебная практика | **72** |  |  |  |  | | | | | |  |
| Производственная практика | **180** |  |  |  |  | | | | | | **180** |
|  | Промежуточная аттестация | **24** | *Х* |  |  |  | | | | | |  |
|  | ***Всего:*** | **938** | **554** | **602** | **302** | **30** | **52** | **8** | | **72** | **180** | |

**2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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** |
| **1** | **2** | **3** |
| **Раздел 1. Микропроцессорные системы** | | **212/72** |
| **МДК. 02.01. Микропроцессорные системы** | | **212/72** |
| **Тема 1.1.**  **Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)** | **Содержание** | **4/-** |
| Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы). | 2 |
| Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров | 2 |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **-** |
| **Тема 1.2. Микроконтроллеры STM32 или аналог** | **Содержание** | **60/24** |
| 1. Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение | 36 |
| 1. Модуль тактирования МК. Модуль питания МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК. Подсистема ввода/вывода МК. |
| 1. Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA. |
| 1. Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК. |
| 1. Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК. |
| 1. USB в МК. Высокоуровневые стеки в МК. |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **24** |
| Лабораторная работа № 1. Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности. | 4 |
| Лабораторная работа № 2. Подключение светодиодного табло | 4 |
| Лабораторная работа № 3. Подключение дисплея | 4 |
| Лабораторная работа № 4. Подключение кнопок управления. | 4 |
| Лабораторная работа № 5. Подключение шагового двигателя | 4 |
| Лабораторная работа № 6. Подключение датчиков | 4 |
| **Тема 1.3.**  **Модули системы на основе МК** | **Содержание** | **82/48** |
| 1. Подсистема питания в микроконтроллерных системах. | 34 |
| 1. Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах. |
| 1. Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах. Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.) |
| 1. Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах. |
| 1. Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.). |
| 1. Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.). |
| 1. Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.). |
| **В том числе практических занятий и лабораторных работ** | **48** |
| Практическая работа № 1. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы питания. (схема и эскиз печатной платы). | 6 |
| Практическая работа № 2. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы сенсоров. (схема и эскиз печатной платы). | 6 |
| Практическая работа № 3. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы интерфейса пользователя. (схема и эскиз печатной платы). | 6 |
| Практическая работа № 4. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы хранения данных. (схема и эскиз печатной платы). | 6 |
| Практическая работа № 5. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы активаторов. (схема и эскиз печатной платы). | 6 |
| Практическая работа № 6. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов. (схема и эскиз печатной платы). | 6 |
| Практическая работа № 7. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы аналогового преобразования сигналов. (схема и эскиз печатной платы). | 6 |
| Практическая работа № 8. Разработка комплекта конструкторской документации устройства на основе МК. (схемы и эскизы печатных плат, перечни элементов). | 6 |
| **Темы курсовых работ** Шины микропроцессорной системы и циклы обменаСистема команд процессора. Особенности выполнения различных команд, методы организации подпрограмм.Процессорное ядро и память микроконтроллеров.Организация связи микроконтроллера с внешней средой и временем.Вспомогательные аппаратные средства микроконтроллера.Особенности разработки цифровых устройств на основе микроконтроллеров  1. Микропроцессоры и микропроцессорные системы. 2. Выполнение арифметических операций в программах на языке ассемблера. 3. Выполнение логических операций в программах на языке ассемблера. 4. Разработка программ с линейной структурой на языке ассемблера 5. Маскирование данных в программах на языке ассемблера 6. Управление исполнительными устройствами в программах на языке ассемблера 7. Организация ветвлений в программах на языке ассемблера 8. Микроконтроллеры и микроконтроллерные системы 9. Персональный компьютер как микропроцессорная система 10. Дополнительные интерфейсы персонального компьютера. Особенности и протоколы обмена информацией по этим интерфейсам. 11. Разработка структуры микропроцессорной системы 12. Классификация микропроцессоров. RISC и CISC-архитектуры процессоров. Преимущества и недостатки. 13. Типы памяти микроконтроллеров 14. Методы управления вводом-выводом: программно-управляемый ввод/вывод 15. Система питания микроконтроллеров, понятие собственной мощности. 16. Проектирование, техническая реализация и применение микропроцессорных систем. 17. Организация систем управления (контролеров) и микроконтрольных систем 18. Программирование PIC контролеров 19. Методы тестирования и способы отладки микропроцессорных систем | | ***30*** |
| **Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1**  Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)  Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов к их защите. | | ***36*** |
| **Промежуточная аттестация по МДК.02.01 - курсовая работа** | |  |
| **Раздел 2. Программирование микроконтроллеров.** | | **162/80** |
| **МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров.** | | **162/80** |
| **Тема 2.1.**  **Особенности программирования микроконтроллеров STM32 или аналогов** | **Содержание** | **18/6** |
| 1. Принципы построения программ для микроконтроллеров. Средства программирования и отладки. | 12 |
| 1. Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат. |
| 1. Особенности синтаксиса для программ на МК |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **6** |
| Практическая работа № 9. Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе МК | 2 |
| Практическая работа № 10. Составление графа конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК | 2 |
| Практическая работа № 11. Составление таблицы конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК | 2 |
| **Тема 2.2.**  **Модульное программирование микроконтроллеров STM32 или аналогов** | **Содержание** | **76/30** |
| 1. Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги. | 46 |
| 1. Память МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. |
| 1. Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. |
| 1. Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. |
| 1. Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. |
| 1. Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. |
| 1. Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. |
| 1. Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. |
| 1. Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. |
| 1. Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. |
| 1. АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. |
| 1. USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. |
| 1. Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **30** |
| Лабораторная работа № 7. Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (С/С++). Типовые алгоритмы и программные модули | 2 |
| Лабораторная работа № 8. Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (С/С++). Типовые алгоритмы и программные модули | 2 |
| Лабораторная работа № 9. Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (С/С++). Типовые алгоритмы и программные модули | 2 |
| Лабораторная работа № 10. Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (С/С++). Типовые алгоритмы и программные модули | 2 |
| Лабораторная работа № 11. Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (С/С++). Типовые алгоритмы и программные модули | 2 |
| Лабораторная работа № 12. Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (С/С++). Типовые алгоритмы и программные модули | 2 |
| Лабораторная работа № 13. Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (С/С++). Типовые алгоритмы и программные модули | 2 |
| Лабораторная работа № 14. Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (С/С++). Типовые алгоритмы и программные модули | 2 |
| Лабораторная работа № 15. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (С/С++). Типовые алгоритмы и программные модули | 2 |
| Лабораторная работа № 16. Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (С/С++). Типовые алгоритмы и программные модули | 4 |
| Лабораторная работа № 17. Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (С/С++). Типовые алгоритмы и программные модули | 4 |
| Лабораторная работа № 18. Работа с высокоуровневыми стеками в МК на высокоуровневом языке (С/С++). Типовые алгоритмы и программные модули | 4 |
| **Тема 2.3.**  **Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32 или аналогов** | **Содержание** | **68/44** |
| 1. Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи. | 24 |
| 1. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем. |
| 1. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров. |
| 1. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетями с другими вычислительными системами |
| 1. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **44** |
| Лабораторная работа № 19. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный» на основе МК. | 2 |
| Лабораторная работа № 20. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей графический» на основе МК. | 2 |
| Лабораторная работа № 21. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей 7-сегментный» на основе МК. | 2 |
| Лабораторная работа № 22. Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК. | 2 |
| Лабораторная работа № 23. Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК. | 2 |
| Лабораторная работа № 24. Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК. | 2 |
| Лабораторная работа № 25. Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин» на основе МК. | 2 |
| Лабораторная работа № 26. Создание алгоритма и программы для системы «Мультиметр» на основе МК. | 4 |
| Лабораторная работа № 27. Создание алгоритма и программы для системы «Генератор сигналов» на основе МК. | 2 |
| Лабораторная работа № 28. Создание алгоритма и программы для системы «UART с PC» на основе МК. | 4 |
| Лабораторная работа № 29. Создание алгоритма и программы для системы «LAN с PC» на основе МК. | 4 |
| Лабораторная работа № 30. Создание алгоритма и программы для системы «CAN» на основе МК. | 4 |
| Лабораторная работа № 31. Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК. | 4 |
| Лабораторная работа № 32. Создание алгоритма и программы для системы «Нагреватель» на основе МК. | 6 |
| Лабораторная работа № 33. Создание алгоритма и программы для системы «Матобработка данных (DSP)» на основе МК. | 6 |
| **Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета** | | 2 |
| **Раздел 3. Системы управления базами данных.** | | **36/20** |
| **МДК.02.03. Системы управления базами данных.** | | **36/20** |
| **Тема 3.1**  **Базы данных. Технологии работы с БД.** | **Содержание** | **2/0** |
| 1. Основные понятия теории баз данных. | 1 |
| 1. Технологии работы с БД. Анализ предметной области. | 1 |
| **Тема 3.2**  **Взаимосвязи в моделях и реляционный подход к построению моделей** | **Содержание** | **6/4** |
| 1. Логическая и физическая независимость данных Типы моделей данных. Реляционная модель данных Реляционная алгебра. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий:** | **4** |
| Практическая работа № 12. Нормализация реляционной БД, освоение принципов проектирования БД. | 2 |
| Практическая работа № 13. Преобразование реляционной БД в сущности и связи. | 2 |
| **Тема 3.3**  **Этапы проектирования баз данных. Проектирование структур баз данных** | **Содержание** | **14/10** |
| 1. Основные этапы проектирования БД. Концептуальное проектирование БД. Нормализация БД. | 2 |
| 1. Средства проектирования структур БД. Организация интерфейса с пользователем. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий:** | **10** |
| Практическая работа № 14. Проектирование реляционной БД. Нормализация таблиц. Задание ключей. Создание основных объектов БД. | 2 |
| Практическая работа № 15. Создание проекта БД. Создание БД. Редактирование и модификация таблиц. | 2 |
| Практическая работа № 16. Создание ключевых полей. Задание индексов. Установление и удаление связей между таблицами. | 2 |
| Практическая работа № 17. Работа с переменными. Написание программного файла и работа с табличными файлами. Заполнение массива из табличного файла. Заполнение табличного файла из массива. | 2 |
| Практическая работа № 18. Создание файла проекта базы данных. Создание интерфейса входной формы. Использование исполняемого файла проекта БД, приемы создания и управления. | 2 |
| **Тема 3.4**  **Организация**  **запросов SQL** | **Содержание** | **14/6** |
| 1. Основные понятия языка SQL. Синтаксис операторов, типы данных. | 2 |
| 1. Создание, модификация и удаление таблиц. Операторы манипулирования данными. | 2 |
| 1. Организация запросов на выборку данных при помощи языка SQL. | 2 |
| 1. Сортировка и группировка данных в SQL. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий:** | **6** |
| Практическая работа № 19. Задание значений и ограничений поля. Проверка введенного в поле значения. Отображение данных числового типа и типа дата. | 2 |
| Практическая работа № 20. Создание и модификация таблиц БД. Выборка данных из БД. Модификация содержимого БД. | 2 |
| Практическая работа № 21. Обработка транзакций. Использование функций защиты для БД. | 2 |
| **Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета** | | 2 |
| **Раздел 4. Разработка прикладных приложений** | | **252/130** |
| **МДК. 02.04. Разработка прикладных приложений** | | **252/130** |
| **Тема 4.1.**  **Приложения Интернета вещей и средства их разработки** | **Содержание** |  |
| 1. Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT. | 8 |
| 1. Приложения для IoT: классификация по назначению, функциональные возможности IoT приложений. Приложения для управления устройствами |
| 1. Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений. |
| 1. Среды разработки для мобильных платформ и ПК. |
| 1. Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки. |
| **Тема 4.2.**  **Введение в**  **программирование на языке Java** | **Содержание** |  |
| 1. Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки. | 4 |
| 1. 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. |
| 1. Методы и операторы Java. Создание и вызов методов. Перегрузка и методы с переменным числом аргументов. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **6** |
| Лабораторная работа № 1. Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям. | 2 |
| Лабораторная работа № 2. Методы без параметров в учебном проекте. | 2 |
| Лабораторная работа № 3. Методы с параметрами в учебном проекте. | 2 |
| **Тема 4.3.**  **Основные**  **конструкции языка Java** | **Содержание** |  |
| 1. Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while. | 2 |
| 1. Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **6** |
| Лабораторная работа № 4. Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте. | 2 |
| Лабораторная работа № 5. Объявление и обработка одномерного массива. | 2 |
| Лабораторная работа № 6. Объявление и обработка двумерного массива. | 2 |
| **Тема 4.4.**  **Ввод данных из**  **консоли** | **Содержание** |  |
| 1. Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел | 2 |
| 1. Обработка символов и строк. Перехват исключений |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **6** |
| Лабораторная работа № 7. Ввод массивов. | 2 |
| Лабораторная работа № 8. Обработка строк: поиск, сравнение. | 2 |
| Лабораторная работа № 9. Обработка символов. | 2 |
| **Тема 4.5.**  **Объектно-ориентированное программирование (ООП).** | **Содержание** |  |
| 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 |
| 1. 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. |
| 1. 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. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Лабораторная работа № 10. Включение класса в учебный проект. | 2 |
| Лабораторная работа № 11. Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям (начальный этап). | 2 |
| **Тема 4.6.**  **Потоки данных, работа с файловой системой** | **Содержание** |  |
| 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 |
| 1. Использование интерфейса Path. Работа с атрибутами файлов. Основные возможности класса Files. Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе. |
| 1. Форматирование данных. Работа с датой и временем. Класс Locale и глобализация кода. Локализация и класс ResourceBundle. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **6** |
| Лабораторная работа № 12. Обработка потоков в учебном проекте. | 2 |
| Лабораторная работа № 13. Обработка файлов в учебном проекте. | 2 |
| Лабораторная работа № 14. Доработка приложения с учетом обработки файлов и потоков. | 2 |
| **Тема 4.7.**  **Коллекции и интерфейсы** | **Содержание** |  |
| 1. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методов и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java. | 4 |
| 1. Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java. |
| 1. Синтаксис лямбда-выражений. Ссылки на методы. Функциональные интерфейсы. |
| 1. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Параметризированные интерфейсы и их методы. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Лабораторная работа № 15. Использование коллекций в учебном проекте | 2 |
| Лабораторная работа № 16. Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте. | 2 |
| **Тема 4.8.**  **Разработка интерфейса пользователя** | **Содержание** |  |
| 1. Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра. | 2 |
| 1. Внесение изменений в интерфейс. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **6** |
| Лабораторная работа № 17. Создание форм | 2 |
| Лабораторная работа № 18. Добавление кнопок, меток, текстовых полей. | 2 |
| Лабораторная работа № 19. Интерфейс формы и размещение компонентов. | 2 |
| **Тема 4.9.**  **Обработка событий** | **Содержание** |  |
| 1. Обработка событий элементов управления. | 2 |
| 1. События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| Лабораторная работа № 20. Разработка кода обработки событий в учебном проекте. | 2 |
| **Тема 4.10.**  **Приложения с графическим интерфейсом** | **Содержание** |  |
| 1. Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений | 2 |
| 1. Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| Лабораторная работа № 21. Разработка приложения с графическим интерфейсом | 2 |
| **Тема 4.11.**  **Формирование jar-архивов** | **Содержание** |  |
| 1. Методы распространения программ. Построение архивов | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Лабораторная работа № 22. Формирование архива. | 4 |
| **Тема 4.12.**  **Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio.** | **Содержание** |  |
| 1. Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки. | 4 |
| 1. Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности.Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности. |
| 1. Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения |
| 1. Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Лабораторная работа № 23. Разработка учебного проекта в Android Studio (начальный этап). | 4 |
| **Тема 4.13.**  **Приложения и**  **пользовательский интерфейс в Android Studio.** | **Содержание** |  |
| 1. Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов. | 4 |
| 1. Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста. |
| 1. Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout). |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Лабораторная работа № 24. Модификация учебного проекта в Android Studio. | 4 |
| **Тема 4.14.**  **Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android Studio** | **Содержание** |  |
| 1. Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных. | 6 |
| 1. Намерения в Android. Использование Намерений (Intent). для запуска Активностей. Неявные намерения. |
| 1. Сохранение состояния и настроек приложения. Общие Настройки (Shared Preferences). Работа с файлами. Использование статических файлов как ресурсов |
| 1. Меню в Android. Дочерние и контекстные меню. Описание меню с помощью XML. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Лабораторная работа № 25. Разработка меню в учебном проекте. | 2 |
| Лабораторная работа № 26. Включение в учебный проект файловых ресурсов. | 2 |
| **Тема 4.15.**  **СУБД, контент-провайдеры и использование сетевых сервисов в Android Studio** | **Содержание** |  |
| 1. Базы данных в Android. Курсоры (Cursor) и ContentValues. Работа с СУБД SQLite. Работа с СУБД без адаптера. Особенности работы с БД в Android. | 6 |
| 1. Выполнение запросов для доступа к данным. Изменение данных в БД. Использование SimpleCursorAdapter. |
| 1. Контент-провайдеры. Использование контент-провайдеров. Создание контент-провайдеров. Использование интернет-сервисов |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Лабораторная работа № 27. Разработка БД и подключение ее к учебному проекту. | 2 |
| Лабораторная работа № 28. Подключение контент-провайдера. | 2 |
| **Тема 4.16.**  **Диалоги в Android** | **Содержание** |  |
| 1. Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Лабораторная работа № 29. Включение диалога в учебный проект. | 4 |
| **Тема 4.17. Широковещательные**  **приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android** | **Содержание** |  |
| 1. Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника. | 4 |
| 1. Использование Ordered Broadcast . Использование PendingIntent |
| 1. Взаимодействие с Извещениями. Управление Извещениями. Создание Извещений. Обновление Извещений |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Лабораторная работа № 30. Включение диалога в учебный проект Приемников и Извещений. | 4 |
| **Тема 4.18.**  **Фрагменты (Fragments)** | **Содержание** |  |
| 1. Создание Фрагментов. Добавление пользовательского интерфейса. Добавление фрагментов к Активностям. Управление Фрагментами. Транзакции с Фрагментами. Взаимодействие Фрагментов и Активностей. Жизненный цикл Фрагментов. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Лабораторная работа № 31. Включение Фрагментов в учебный проект | 4 |
| **Тема 4.19.**  **Процессы и потоки (Threads)** | **Содержание** |  |
| 1. Жизненный цикл процесса. Потоки. Фоновые потоки. Использование AsyncTask. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Лабораторная работа № 32. Включение в учебный проект фоновых потоков | 4 |
| **Тема 4.20.**  **Сервисы (Services)** | **Содержание** |  |
| 1. Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Лабораторная работа № 33. Включение Сервисов в учебный проект. | 4 |
| **Тема 4.21.**  **Виджеты (Widgets).** | **Содержание** |  |
| 1. Описание Виджетов в Манифесте приложения. Создание разметки Виджета. Класс AppWidgetProvider. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности. Использование Preview Image. Обновление Виджетов. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Лабораторная работа № 34. Включение Виджета в учебный проект. | 4 |
| **Тема 4.22.**  **Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства** | **Содержание** |  |
| 1. Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Лабораторная работа № 35. Обеспечение в учебном проекте доступа к карте памяти. | 4 |
| **Тема 4.23.**  **Загрузчики (Loaders)** | **Содержание** |  |
| 1. Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков. Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Лабораторная работа № 36. Применение Загрузчика в учебном проекте. | 4 |
| **Тема 4.24.**  **Беспроводные соединения.** | **Содержание** |  |
| 1. Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Лабораторная работа № 37. Применение в учебном проекте сетевого соединения. | 4 |
| **Тема 4.25.**  **Будильники в Android: AlarmManager и AlarmClock.** | **Содержание** |  |
| 1. Типы будильников в Android. Однократные и повторяющиеся события. Области применения AlarmManager и альтернативы (Timer и Handler). Использование AlarmClock. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Лабораторная работа № 38. Вставка в учебный проект однократного и повторяющегося события. | 4 |
| **Тема 4.26.**  **Сенсоры в Android.** | **Содержание** |  |
| 1. Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Лабораторная работа № 39. Дополнение учебного проекта сенсором. | 4 |
| **Тема 4.27.**  **Телефония и СМС.** | **Содержание** |  |
| 1. Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование СМС. Отправка СМС. Получение СМС. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| Лабораторная работа № 40. Доработка учебного проекта для работы со звонками и СМС. | 2 |
| **Тема 4.28.**  **Собственные объекты View.** | **Содержание** |  |
| 1. Особенности классов Canvas, SurfaceView, Drawable. Shape Drawable и 2D графика. Модификация существующих View. Создание собственных View. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| Лабораторная работа № 41. Разработка собственных классов View. | 2 |
| **Тема 4.29.**  **Звук и камера в Android.** | **Содержание** |  |
| 1. Запись и воспроизведение звука. Основы работы с камерой в Android. Использование имеющихся приложений работы с камерой. Прямое управление камерой. Съемка и сохранение фото и видео | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| Лабораторная работа № 42. Доработка учебного проекта для управления камерой и звуком. | 2 |
| **Тема 4.30.**  **Взаимодействие**  **приложения с сетью Интернет.** | **Содержание** |  |
| 1. Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| Лабораторная работа № 43. Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет. | 2 |
| **Тема 4.31.**  **Приложения с**  **использованием Bluetooth.** | **Содержание** |  |
| 1. Основные разделы программного кода для работы с Bluetooth. BluetoothAdapter и установка его настроек. Поиск доступных устройств. Установка соединения с устройствами. Передача данных. | 2 |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **2** |
| Лабораторная работа № 44. Подключение передачи данных по Bluetooth в учебном проекте. | 2 |
| **Тема 4.32.**  **Отладка и тестирование программного обеспечения.** | **Содержание** |  |
| 1. Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации. | 6 |
| 1. Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании. |
| 1. Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование. |
| 1. Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования. |
| 1. Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-Приложений. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **10** |
| Лабораторная работа № 45. Подготовка тестового плана и тестовых пакетов и плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта. | 2 |
| Лабораторная работа № 46. Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта. | 2 |
| Лабораторная работа № 47. Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя. | 2 |
| Лабораторная работа № 48. Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных | 2 |
| Лабораторная работа № 49. Формирование отчета о тестировании проекта. | 2 |
| **Тема 4.33.**  **Основы командной разработки** | **Содержание** |  |
| 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. | 4 |
| 1. Структура и возможности типовой СКВ на примере Git (или аналогичной). |
| 1. Создание папки проекта. Ветви проекта. Сравнение версий проекта. Слияние версий. Откат к последней согласованной версии. |
| **В том числе практических и лабораторных занятий** | **4** |
| Лабораторная работа № 50. Создание папки проекта и сохранение разработанных проектов в СКВ. | 2 |
| Лабораторная работа № 51. Разработка и размещение пояснительных записок к проекту в СКВ. | 2 |
| **Самостоятельная работа обучающихся** | | **16** |
| **Промежуточная аттестация в форме экзамена по МДК.02.04** | | **8** |
| **Учебная практика**  **Виды работ**   * формализация и составление алгоритмов поставленных задач; * графическое отображение алгоритмов с помощью соответствующих программ; * применение стандартных алгоритмов в соответствующих областях; * программирование на предложенных языках в выбранных средах программирования; * применение систем управления базами данных; * использование возможности технической и/или программной архитектуры; * оформление программного кода в соответствии с нормативными документами; * применение инструментария для создания и актуализации исходных текстов программ, выявления ошибок и отладки программного кода; * интерпретация сообщений об ошибках, предупреждениях, записях технологических журналов; * оптимизация программного кода; * документирование произведенных действий, выявленных проблем и способов их устранения; * оценка работоспособности программного продукта; * создание резервных копий программ и данных, восстановление, обеспечение целостности программного продукта и данных; * сохранение программных модулей и документации в системе контроля версий в соответствии с регламентом используемой системы контроля версий; * выполнять сборку программных модулей и компонент в программный продукт; * настройка параметров программного продукта и запуск процедур сборки; * разработка кода процедур интеграции программных модулей в выбранной среде программирования; * развертывание программного обеспечения, миграция и преобразование данных, создание программных * интерфейсов; * разработка и оформление контрольных примеров для проверки работоспособности программного обеспечения; * разработка процедур генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками; * подготовка наборов данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения; * проверка соответствия требований заказчиков к существующим продуктам установка и контроль установки * прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; * идентификация инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения, принятие решения по изменению процедуры установки. | | **72** |
| **Производственная практика**   * составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; * разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов; * оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач; * создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); * оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств; * соблюдение именования переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями; * структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; * комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями; * анализ и проверка исходного программного кода; * отладка программного кода на уровне программных модулей; * подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; * регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий; * слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода; * сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий; * выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт; * подключение программного продукта к компонентам внешней среды; * проверка работоспособности выпусков программного продукта; * внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных; * разработка и документирование программных интерфейсов; * разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения; * разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения; * разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных; * подготовка тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; * тестирование и верификация управляющих программ; * оформление отчетов о тестировании * установка и контроль установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; * настройка установленного прикладного программного обеспечения; * обновление установленного прикладного программного обеспечения. | | **180** |
| **Промежуточная аттестация по ПМ.02** | | **24** |
| **Всего** | | **938** |

**3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатории «Прикладного программирования»*,* «Проектирования цифровых систем»., оснащенные базы практики.

**3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

* + 1. **Основные печатные издания**

1. Богомазова, Г. Н. Установка и обслуживание программного обеспечения персональных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник / Г. Н. Богомазова. Изд. 2-е, испр. – М.: ИЦ «Академия», 2019.-256 с.
2. Зверева, В. П. Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем: учебник для СПО / Зверева, В. П., Назаров А.В. - М.: ИЦ « Академия», 2020.-256с.
3. Федорова, Г. Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник для СПО / Г. Н. Федорова.- М.: ИЦ «Академия», 2020.- 384с.
   * 1. **Основные электронные издания**
4. Вязовик, Н. А. Программирование на Java : учебное пособие для СПО / Н. А. Вязовик. — Саратов : Профобразование, 2019. — 604 c. — ISBN 978-5-4488-0365-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/86206 (дата обращения: 22.12.2021).
5. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1843024 (дата обращения: 09.12.2021). – Режим доступа: по подписке.
6. Огнева, М. В. Программирование на языке С++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473118>.
7. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 175 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10680-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/431172 (дата обращения: 22.12.2021).
8. Смирнов, Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для спо / Ю. А. Смирнов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 456 с. — ISBN 978-5-8114-6712-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151692> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Белугина, С. В. Разработка программных модулей программного обеспечения для компьютерных систем. Прикладное программирование : учебное пособие для спо / С. В. Белугина. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-9817-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200390> (дата обращения: 18.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Зубкова, Т. М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для спо / Т. М. Зубкова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-9556-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200462>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
    * 1. **Дополнительные источники**
11. 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
12. 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.
13. 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>
14. 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>
15. 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>

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