

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02

«Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов»

Профиль обучения: технологический

2024 г.

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) для специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

СОГЛАСОВАНО

ПЦК информационных дисциплин

_____Мазур Т.В.

«__» _____ 202 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР

_____Чернышенко О. П.

«__» _____ 202 г.

Организация-разработчик: краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Хабаровский колледж отраслевых технологий и сферы обслуживания».

Составитель: Мазур Т. В., преподаватель краевого государственного бюджетного профессионального образовательного учреждения «Хабаровский колледж отраслевых технологий и сферы обслуживания».

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|-----------|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 4 |
| 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 5 |
| 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 10 |
| 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 37 |
| 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 41 |
| 6. ЛИСТО ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В ИУЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ | 44 |

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1. Область применения программы

Профессиональный модуль ПМ.02 «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов» является частью основной профессиональной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

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).

Рабочая программа ПМ может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовки.

1.2. Цели и задачи рабочей программы профессионального модуля

Цель профессионального модуля ПМ.02: овладение видом деятельности Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов.

Задачи профессионального модуля:

- формирование умения программировать микроконтроллеры;
- усвоение современных методов проектирования, разработки, интеграции, тестирования программных продуктов;
- освоение работы с программно-аппаратными средствами при реализации задач «интернета вещей», обучение проектированию IoT устройств;
- развитие инженерных способностей у обучающихся, логического, образного, технического мышления;
- воспитание умения выполнять работу коллективно, закреплять правила совместной деятельности.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. В результате освоения программы профессионального модуля обучающийся должен овладеть ОК, ПК, ЛР.

| ФГОС СПО | |
|-----------------|--|
| Код | Общие компетенции |
| ОК 1. | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам |
| ОК 2. | Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности. |
| ОК 3. | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях. |
| ОК 4. | Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде. |
| ОК 5. | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста. |
| ОК 6. | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения. |
| ОК 7. | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях. |
| ОК 8. | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. |
| ОК 9. | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. |

| 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). |

Программа воспитания

| Код результата | Наименование личностного результата |
|-----------------------|---|
| ЛР7 | Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий с членами команды и сотрудничающий с другим и людьми, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, нацеленный на достижение поставленных целей; демон- |

| | |
|-------|--|
| | стрирующий профессиональную жизнестойкость |
| ЛР 13 | Соблюдающий в своей профессиональной деятельности этические принципы: честности, независимости, профессионального скептицизма, противодействия коррупции и экстремизму, обладающий системным мышлением и умением принимать решение в условиях риска и неопределенности |
| ЛР 14 | Способный ставить перед собой цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием цифровых средств; содействующий поддержанию престижа своей профессии и образовательной организации |
| ЛР 15 | Открытый к текущим и перспективным изменениям в мире труда и профессий |
| ЛР 16 | Способный искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств; предупреждающий собственное и чужое деструктивное поведение в сетевом пространстве |

2.2. В результате освоения программы профессионального модуля обучающийся должен иметь практический опыт, уметь, знать

| | |
|--------------------------------|--|
| Иметь практический опыт | <p>составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</p> <p>разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</p> <p>оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач;</p> <p>создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</p> <p>оптимизация программного кода с использованием специализированных программных средств;</p> <p>приведение наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;</p> <p>структурирование и форматирование исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</p> <p>комментирование и разметка программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</p> <p>анализ и проверка исходного программного кода;</p> <p>отладка программного кода на уровне программных модулей;</p> <p>подготовка тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</p> <p>регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;</p> <p>слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода;</p> <p>сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;</p> <p>выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</p> <p>подключение программного продукта к компонентам внешней среды;</p> <p>проверка работоспособности выпусков программного продукта;</p> <p>внесение изменений в процедуры сборки модулей и компонент про-</p> |
|--------------------------------|--|

| | |
|---------------------|--|
| | <p>граммного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;</p> <p>разработка и документирование программных интерфейсов;</p> <p>разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;</p> <p>разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;</p> <p>разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;</p> <p>подготовка тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</p> <p>тестирование и верификация управляющих программ;</p> <p>оформление отчетов о тестировании;</p> <p>запуск процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;</p> <p>контроль процедуры установки прикладного программного обеспечения;</p> <p>настройка установленного прикладного программного обеспечения;</p> <p>обновление установленного прикладного программного обеспечения.</p> |
| <p>Уметь</p> | <p>использовать методы и приемы формализации задач;</p> <p>использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;</p> <p>использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;</p> <p>применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;</p> <p>применять выбранные языки программирования для написания программного кода;</p> <p>использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;</p> <p>использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;</p> <p>применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;</p> <p>применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ.</p> <p>выявлять ошибки в программном коде;</p> <p>применять методы и приемы отладки программного кода;</p> <p>интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;</p> <p>применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</p> <p>документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;</p> <p>проводить оценку работоспособности программного продукта;</p> <p>создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;</p> <p>использовать выбранную систему контроля версий;</p> <p>выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий;</p> <p>интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;</p> <p>применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</p> <p>документировать произведенные действия, выявленные проблемы и</p> |

| | |
|--------------|--|
| | <p>способы их устранения;</p> <p>создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;</p> <p>выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</p> <p>производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки;</p> <p>писать программный код процедур интеграции программных модулей;</p> <p>использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;</p> <p>применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов;</p> <p>разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения;</p> <p>разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;</p> <p>подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;</p> <p>выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам;</p> <p>соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя;</p> <p>идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки.</p> |
| Знать | <p>методы и приемы формализации и алгоритмизации задач;</p> <p>языки формализации функциональных спецификаций;</p> <p>нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов;</p> <p>алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения;</p> <p>синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования;</p> <p>методологии разработки программного обеспечения;</p> <p>методологии и технологии проектирования и использования баз данных;</p> <p>технологии программирования;</p> <p>особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;</p> <p>компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;</p> <p>инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;</p> <p>методы повышения читаемости программного кода;</p> <p>системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;</p> <p>нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;</p> <p>методы и приемы отладки программного кода;</p> <p>типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений;</p> <p>способы использования технологических журналов, форматы и типы</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>записей журналов;</p> <p>современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</p> <p>сообщения о состоянии аппаратных средств;</p> <p>методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов;</p> <p>языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур;</p> <p>возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств;</p> <p>установленный регламент использования системы контроля версий;</p> <p>методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент;</p> <p>интерфейсы взаимодействия с внешней средой;</p> <p>интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;</p> <p>методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения;</p> <p>интерфейсы взаимодействия с внешней средой;</p> <p>интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;</p> <p>методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения;</p> <p>методы и средства миграции и преобразования данных;</p> <p>методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных;</p> <p>правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных;</p> <p>требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных;</p> <p>основные понятия в области качества программных продуктов;</p> <p>лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения;</p> <p>типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения;</p> <p>основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем;</p> <p>принципы организации, состав и схемы работы операционных систем;</p> <p>стандарты информационного взаимодействия систем.</p> |
|--|--|

2.3. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 882 ч.

в том числе в форме практической подготовки 482 ч.

Из них на освоение МДК 620 ч.

в том числе самостоятельная работа 24 ч.

практики, в том числе учебная 72 ч.

производственная 180 ч.

Промежуточная аттестация 24 ч.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Структура профессионального модуля

| Коды профессиональных общих компетенций | Наименования разделов профессионального модуля | Всего, час. | В т.ч. в форме практической подготовки | Объем профессионального модуля, ак. час. | | | | | | | |
|---|---|-------------|--|--|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|-----------|--------------------------|------------|------------------|
| | | | | Всего | Обучение по МДК | | | | Практики | | |
| | | | | | В том числе | | | | Промежуточная аттестация | Учебная | Производственная |
| | | | | | Лабораторных и практических занятий | Курсовых работ (проектов) | Самостоятельная работа | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| ПК 2.1-ПК 2.5 | Раздел 1. Микропроцессорные системы | 172 | 30 | 162 | 30 | 30 | 6 | 6 | 6 | 72 | 180 |
| ПК 2.1-ПК 2.5 | Раздел 2. Программирование микроконтроллеров | 208 | 90 | 198 | 90 | | 8 | | | | |
| ПК 2.1-ПК 2.5 | Раздел 3. Разработка прикладных приложений | 240 | 110 | 230 | 110 | | 10 | | | | |
| ПК 2.1-ПК 2.5, ОК 01 – ОК 07, ОК 09 | Производственная практика (по профилю специальности), часов | 180 | 180 | | | | | | | | 180 |
| | Промежуточная аттестация | 30 | | | | | | 6 | | | |
| | Всего: | 882 | 482 | 590 | 230 | 30 | 24 | 24 | 72 | 180 | |

3.2. 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, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч | Уровень освоения | Коды компетенций |
|---|---|---|------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | | |
| Раздел 1. Микропроцессорные системы | | 172/30 | | |
| МДК. 02.01. Микропроцессорные системы | | 172/30 | | |
| Тема 1.1. Основные сведения о работе микропроцессоров (МП) | Содержание | 20/- | | ПК 2.1 ОК 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| | Введение: цели, задачи и структура курса. Краткая характеристика МДК, связь с другими профильными предметами. | 2 | 1 | |
| | Понятия микропроцессора и микроконтроллера. Типовая архитектура. Классификация МП и МК. | 2 | 1 | |
| | Структура микропроцессора (АЛУ, УУ, регистры) | 2 | 1 | |
| | Пример синтеза АЛУ для арифметической операции | 2 | 1 | |
| | Программная модель микропроцессора | 2 | 2 | |
| | Способы адресации | 2 | 2 | |
| | Построение программы на языке низкого уровня | 2 | 2 | |
| | Система команд: арифметические операции, команды управления | 2 | 2 | |
| | Организация ввода-вывода в ассемблерной программе | 2 | 2 | |
| | Битовые операции, сдвиги | 2 | 2 | |

| | | | | |
|------------------------------------|--|--------------|---|---|
| | Реализация циклических алгоритмов на языке низкого уровня | 2 | 2 | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | - | | |
| Тема 1.2. Микро-контроллер Arduino | Содержание | 38/14 | | ПК 2.1 ОК 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| | 1. Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение | 4 | 2 | |
| | 2. Модуль тактирования МК. Модуль питания МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК. Подсистема ввода/вывода МК. | 4 | 2 | |
| | 3. Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA. | 4 | 2 | |
| | 4. Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК. | 4 | 2 | |
| | 5. Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК. | 4 | 2 | |
| | 6. USB в МК. Высокоуровневые стеки в МК. | 4 | 2 | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 14 | | ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 1-9, |
| | Лабораторная работа № 1. Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Организация рабочего места. Техника безопасности. | 2 | 2 | |
| | Лабораторная работа № 2. Подключение и управление светодиодами, создание проекта «Светофор». | 2 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 3. Подключение и получение данных с фоторезистора. | 2 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 4. Подключение кнопок управления. Проверка на нажатие. Устранение эффектадребезга. | 2 | 3 | |

| | | | | |
|---------------------------------------|--|--------------|---------------|--------------------------------------|
| | Лабораторная работа № 5. Подключение с считывание данных с клавиатуры. | 2 | 3 | ЛР 7, 13-16 |
| | Лабораторная работа № 6. Вывод информации на экран. | 2 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 7. Получение данных с термодатчика и датчика влажности. | 2 | 3 | |
| Тема 1.3. Модули системы на основе МК | Содержание | 44/16 | | ПК 2.1 |
| | 1. Подсистема питания в микроконтроллерных системах. | 4 | 2 | ПК 2.2 |
| | 2. Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах. | 4 | 2 | ПК 2.3 |
| | 3. Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах. Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.) | 4 | 2 | ПК 2.4 ПК 2.5 |
| | 4. Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах. | 4 | 2 | ОК 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| | 5. Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.). | 4 | 2 | |
| | 6. Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.). | 4 | 2 | |
| | 7. Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.). | 4 | 2 | |
| | В том числе практических занятий и лабораторных работ | 16 | | |
| | | | ПК 2.1 | |

| | | | | |
|---|---|-------------|---|--|
| | Лабораторная работа № 8. Эффекты со светодиодами. | 2 | 3 | ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| | Лабораторная работа № 9. Подключение и управление RGB светодиодом | 2 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 10. Управление доступом. | 2 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 11. Управление сервоприводом. | 2 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 12. Шаговый двигатель. | 2 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 13. Подключение дальнометра. | 2 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 14. Джойстик. | 2 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 15. Светодиодная матрица. | 2 | 3 | |
| Тема 1.4. Системы на основе промышленных микроконтроллеров LOGO, Омни | Содержание | 24/- | | ПК 2.1 |
| | Программирование устройств автоматики на базе промышленных контроллеров. | 2 | 2 | ПК 2.2 |
| | Структура контроллера, команды управления контроллерами. | 2 | 2 | ПК 2.3 |
| | Среды для программирования контроллеров Омни, Logo фирмы Siemens. | 2 | 2 | ПК 2.4 |
| | Принцип построения программ | 2 | 2 | ПК 2.5 |
| | Эмуляция выполнения программы. Авария питания. Выполнение оперативных тестов программы. | 2 | 2 | ОК 1-9, |
| | Функции и параметры | 2 | 2 | ЛР 7, 13-16 |
| | Примеры решения задач автоматизации. Проектирование системы автоматизированные ворота | 2 | 3 | |
| | Примеры решения задач автоматизации. Кодовый замок | 2 | 3 | |
| | Примеры решения задач автоматизации. Электронное табло | 2 | 3 | |

| | | | | |
|---|--|---------------|---|--------------------------------|
| | Примеры решения задач автоматизации. Автоматизация освещения | 2 | 3 | |
| | Примеры решения задач автоматизации. Управление гирляндой | 2 | 3 | |
| | Примеры решения задач автоматизации. Система автоматического климат-контроля. | 2 | 3 | |
| Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1 | | | | |
| 1. Проработка конспектов и работа с дополнительными источниками информации. | | 6 | | |
| 2. Доработка и защита практических работ. | | | | |
| 3. Выполнение индивидуального задания. | | | | |
| Консультации | | 4 | | |
| Промежуточная аттестация | | 6 | | |
| Раздел 2. Программирование микроконтроллеров | | 208/90 | | ПК 2.1 |
| МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров | | 208/90 | | ПК 2.2 |
| Тема 2.1. Особенности программирования микроконтроллеров STM32 или аналогов | Содержание | 20/6 | | ПК 2.3 |
| | 1. Принципы построения программ для микроконтроллеров. Средства программирования и отладки. | 4 | 2 | ПК 2.4 |
| | 2. Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. | 4 | 2 | ПК 2.5 |
| | 3. Диаграммы состояний. Конечный автомат. | 2 | 2 | ОК 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| | 4. Особенности синтаксиса для программ на МК | 4 | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 6 | | |
| | Практическая работа № 10. Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе МК | 2 | 2 | |

| | | | | |
|---|--|---------------|---|--------------------|
| | Практическая работа № 11. Составление графа конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК | 2 | 2 | |
| | Практическая работа № 12. Составление таблицы конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК | 2 | 2 | |
| Тема 2.2. Модульное программирование микроконтроллеров STM32 или аналогов | Содержание | 100/44 | | ПК 2.1 |
| | 1. Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. | 4 | 2 | ПК 2.2 |
| | 2. Среда программирования CubeIDE или аналоги. | 4 | 2 | ПК 2.3 |
| | 3. Память МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. | 4 | 2 | ПК 2.4 |
| | 4. Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. | 4 | 2 | ПК 2.5 |
| | 5. Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. | 4 | 2 | ОК 1-9, |
| | 6. Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. | 4 | 2 | ЛР 7, 13-16 |
| | 7. Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. | 4 | 2 | |
| | 8. Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных | 4 | 2 | |

| | | | |
|--|-----------|---|---------------|
| модулей. | | | |
| 9. Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. | 4 | 2 | |
| 10. Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. | 4 | 2 | |
| 11. Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. | 4 | 2 | |
| 12. АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. | 4 | 2 | |
| 13. USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. | 4 | 2 | |
| 14. Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. | 4 | 2 | |
| В том числе практических и лабораторных занятий | 44 | | ПК 2.1 |
| Лабораторная работа № 7. Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули | 2 | 3 | ПК 2.2 |
| Лабораторная работа № 8. Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули | 2 | 3 | ПК 2.3 |
| Лабораторная работа № 9. Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы | 4 | 3 | ПК 2.4 |
| | | | ПК 2.5 |

| | | | | |
|-----------------------|---|--------------|---|--------------------------------|
| | и программные модули | | | ОК 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| | Лабораторная работа № 10. Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули | 4 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 11. Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули | 4 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 12. Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули | 4 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 13. Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули | 4 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 14. Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули | 4 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 15. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули | 4 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 16. Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули | 4 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 17. Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули | 4 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 18. Работа с высокоуровневыми стеками в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули | 4 | 3 | |
| Тема 2.3. Автоматиза- | Содержание | 70/40 | | ПК 2.1 |

| | | | | |
|---|--|-----------|---|--|
| ция процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32 или аналогов | 1. Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи. | 6 | 2 | ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| | 2. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем. | 6 | 2 | |
| | 3. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров. | 6 | 2 | |
| | 4. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетями с другими вычислительными системами | 6 | 2 | |
| | 5. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами | 6 | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 40 | | ПК 2.1 |
| | Лабораторная работа № 19. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный» на основе МК. | 2 | 3 | ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| | Лабораторная работа № 20. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей графический» на основе МК. | 2 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 21. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей 7-сегментный» на основе МК. | 2 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 22. Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК. | 2 | 3 | |
| Лабораторная работа № 23. Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК. | 2 | 3 | | |
| Лабораторная работа № 24. Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК. | 2 | 3 | | |

| | | | |
|--|----------------|---|--|
| Лабораторная работа № 25. Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин» на основе МК. | 2 | 3 | |
| Лабораторная работа № 26. Создание алгоритма и программы для системы «Мультиметр» на основе МК. | 4 | 3 | |
| Лабораторная работа № 27. Создание алгоритма и программы для системы «Генератор сигналов» на основе МК. | 2 | 3 | |
| Лабораторная работа № 28. Создание алгоритма и программы для системы «UART с PC» на основе МК. | 4 | 3 | |
| Лабораторная работа № 29. Создание алгоритма и программы для системы «LAN с PC» на основе МК. | 4 | 3 | |
| Лабораторная работа № 30. Создание алгоритма и программы для системы «CAN» на основе МК. | 2 | 3 | |
| Лабораторная работа № 31. Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК. | 4 | 3 | |
| Лабораторная работа № 32. Создание алгоритма и программы для системы «Нагреватель» на основе МК. | 2 | 3 | |
| Лабораторная работа № 33. Создание алгоритма и программы для системы «Матобработка данных (DSP)» на основе МК. | 4 | 3 | |
| Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2 | | | |
| 1. Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. | 8 | | |
| 2. Доработка, оформление отчётов, подготовка к защите лабораторных работ. | | | |
| Консультации | 4 | | |
| Промежуточная аттестация | 6 | | |
| Раздел 3. Разработка прикладных приложений | 240/110 | | |
| МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений | 240/110 | | |

| | | | | |
|---|--|-------------|---|--------------------|
| Тема 3.1. Приложения Интернета вещей и средства разработки их | Содержание | 4/- | | ПК 2.1 |
| | 1. Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT. | | 2 | ПК 2.2 |
| | 2. Приложения для IoT: классификация по назначению, функциональные возможности IoT приложений. Приложения для управления устройствами | 2 | 2 | ПК 2.3 |
| | 3. Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений. | | 2 | ПК 2.4 |
| | 4. Среды разработки для мобильных платформ и ПК. | 2 | 2 | ПК 2.5 |
| | 5. Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки. | | 2 | ОК 1-9, |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | - | | ЛР 7, 13-16 |
| Тема 3.2. Введение в программирование на языке Java | Содержание | 8/4 | | ПК 2.1 |
| | 1. Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки. | | 2 | ПК 2.2 |
| | 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 | 2 | ПК 2.3 |
| | 3. Методы и операторы Java. Создание и вызов методов. Перегрузка и методы с переменным числом аргументов. | 2 | 2 | ПК 2.4 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 4 | | ПК 2.5 |
| | Лабораторная работа № 2. Методы без параметров в учебном проекте. | 2 | 2 | ОК 1-9, |
| | Лабораторная работа № 3. Методы с параметрами в учебном проекте. | 2 | 2 | ЛР 7, 13-16 |
| Тема 3.3. Основные | Содержание | 10/6 | | ПК 2.1 |

| | | | | |
|--|--|-------------|---|---|
| конструкции языка Java | 1. Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while. | 2 | 2 | ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| | 2. Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива. | 2 | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 6 | | |
| | Лабораторная работа № 4. Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте. | 2 | 2 | |
| | Лабораторная работа № 5. Объявление и обработка одномерного массива. | 2 | 2 | |
| | Лабораторная работа № 6. Объявление и обработка двумерного массива. | 2 | 2 | |
| Тема 3.4. Ввод данных из консоли | Содержание | 12/6 | | ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| | 1. Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел | 2 | 2 | |
| | 2. Обработка символов и строк. Перехват исключений | 2 | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 6 | | |
| | Лабораторная работа № 7. Ввод массивов. | 2 | 2 | |
| | Лабораторная работа № 8. Обработка строк: поиск, сравнение. | 2 | 2 | |
| | Лабораторная работа № 9. Обработка символов. | 2 | 2 | |
| Тема 3.5. Объектно-ориентированное программирование (ООП). | Содержание | 12/6 | | ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 |
| | 1. Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static. Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH | 2 | 2 | |
| | 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. | 2 | 2 | |
| | 3. Ключевое слово this. Концепция исключений в Java. | 2 | 2 | |

| | | | | |
|---|---|-------------|---|---|
| | Использование операторов try, catch и finally. Проверяемые и непроверяемые исключения. Создание своих классов исключений. Оператор try для освобождения ресурсов. | | | OK 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 6 | | |
| | Лабораторная работа № 10. Включение класса в учебный проект. | 2 | 2 | |
| | Лабораторная работа № 11. Разработка приложения в соответствии с принципами объектно-ориентированного программирования по индивидуальным заданиям (начальный этап). | 4 | 2 | |
| Тема 3.6. Потоки данных, работа с файловой системой | Содержание | 12/6 | | |
| | 1. Понятие потока. Классы потоков. Байтовые потоки. Потоки символов. Управление информацией о файлах и каталогах: класса java.io.File. Сжатие файлов. Сериализация объектов в Java. | 2 | 2 | ПК 2.1 |
| | 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 | 2 | ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 |
| | 3. Форматирование данных. Работа с датой и временем. Класс Locale и глобализация кода. Локализация и класс ResourceBundle. | 2 | 2 | ПК 2.5 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 6 | | OK 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| | Лабораторная работа № 12. Обработка потоков в учебном проекте. | 2 | 2 | |
| | Лабораторная работа № 13. Обработка файлов в учебном проекте. | 2 | 2 | |
| | Лабораторная работа № 14. Доработка приложения с учетом обработки файлов и потоков. | 2 | 2 | |
| Тема 3.7. Коллекции и интерфейсы | Содержание | 10/4 | | ПК 2.1 |
| | 1. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методов и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java. | 2 | 2 | ПК 2.2 ПК 2.3 |
| | 2. Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java. | 2 | 2 | ПК 2.4 |
| | 3. Синтаксис лямбда-выражений. Ссылки на методы. Функциональные интерфейсы. | | 2 | ПК 2.5 |
| | 4. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Параметризованные интерфейсы и их методы. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java | 2 | | OK 1-9, ЛР 7, 13-16 |

| | | | | |
|---|--|-------------|---|--------------------|
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 4 | | |
| | Лабораторная работа № 15. Использование коллекций в учебном проекте | 2 | 2 | |
| | Лабораторная работа № 16. Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте. | 2 | 2 | |
| Тема 3.8. Разработка интерфейса пользователя | Содержание | 12/8 | | ПК 2.1 |
| | 1. Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра. | 2 | 2 | ПК 2.2 |
| | 2. Внесение изменений в интерфейс. | 2 | 2 | ПК 2.3 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 8 | | ПК 2.4 |
| | Лабораторная работа № 17. Создание форм | 2 | 2 | ПК 2.5 |
| | Лабораторная работа № 18. Добавление кнопок, меток, текстовых полей. | 2 | 2 | ОК 1-9, |
| | Лабораторная работа № 19. Добавление кнопок, меток, текстовых полей. | 2 | 2 | ЛР 7, 13-16 |
| | Лабораторная работа № 20. Интерфейс формы и размещение компонентов. | 2 | 2 | |
| Тема 3.9. Обработка событий | Содержание | 4/2 | | ПК 2.1 |
| | 1. Обработка событий элементов управления. | 2 | 2 | ПК 2.2 |
| | 2. События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений. | | 2 | ПК 2.3 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | ПК 2.4 |
| | Лабораторная работа № 21. Разработка кода обработки событий в учебном проекте. | 2 | 2 | ПК 2.5 |
| Тема 3.10. Приложения с графическим интерфейсом | Содержание | 6/2 | | ОК 1-9, |
| | 1. Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений | 2 | 2 | ЛР 7, 13-16 |
| | 2. Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом | 2 | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | |
| | Лабораторная работа № 22. Разработка приложения с графическим интерфейсом | 2 | 2 | |
| Тема 3.11. Формирование jar- | Содержание | 4/2 | | ПК 2.1 |
| | 1. Методы распространения программ. Построение архивов | 2 | 2 | |

| | | | | |
|--|--|-------------|---|--------------------------------|
| архивов | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | ПК 2.2 |
| | Лабораторная работа № 23. Формирование архива. | 2 | 2 | |
| Тема 3.12. Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio. | Содержание | 10/4 | | ПК 2.3 |
| | 1. Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки. | 2 | 2 | ПК 2.4 |
| | 2. Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности.Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности. | 2 | 2 | ПК 2.5 |
| | 3. Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения | 2 | 2 | ОК 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| | 4. Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню | | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 4 | | |
| | Лабораторная работа № 24. Разработка учебного проекта в Android Studio (начальный этап). | 4 | 2 | |
| Тема 3.13. Приложения и пользовательский интерфейс в Android Studio. | Содержание | 8/2 | | ПК 2.1 |
| | 1. Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов. | 2 | 2 | ПК 2.2 |
| | 2. Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста. | 2 | 2 | ПК 2.3 |
| | 3. Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout). | 2 | 2 | ПК 2.4 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | ПК 2.5 |
| | Лабораторная работа № 25. Модификация учебного проекта в Android Studio. | 2 | 2 | ОК 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| Тема 3.14. Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android Studio | Содержание | 8/4 | | ПК 2.1 |
| | 1. Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных. | 2 | 2 | ПК 2.2 |
| | 2. Намерения в Android. Использование Намерений (Intent). для запуска Активностей. Неявные намерения. | | 2 | ПК 2.3 |

| | | | | |
|--|--|------------|---|--|
| | 3. Сохранение состояния и настроек приложения. Общие Настройки (Shared Preferences). Работа с файлами. Использование статических файлов как ресурсов | 2 | 2 | ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| | 4. Меню в Android. Дочерние и контекстные меню. Описание меню с помощью XML. | | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 4 | | |
| | Лабораторная работа № 26. Разработка меню в учебном проекте. | 2 | 2 | |
| | Лабораторная работа № 27. Включение в учебный проект файловых ресурсов. | 2 | 2 | |
| Тема 3.15. СУБД, контент-провайдеры и использование сетевых сервисов в Android Studio | Содержание | 8/4 | | ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| | 1. Базы данных в Android. Курсоры (Cursor) и ContentValues. Работа с СУБД SQLite. Работа с СУБД без адаптера. Особенности работы с БД в Android. | 2 | 2 | |
| | 2. Выполнение запросов для доступа к данным. Изменение данных в БД. Использование SimpleCursorAdapter. | 1 | 2 | |
| | 3. Контент-провайдеры. Использование контент-провайдеров. Создание контент-провайдеров. Использование интернет-сервисов | 1 | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 4 | | |
| | Лабораторная работа № 28. Разработка БД и подключение ее к учебному проекту. | 2 | 2 | |
| | Лабораторная работа № 29. Подключение контент-провайдера. | 2 | 2 | |
| Тема 3.16. Диалоги в Android | Содержание | 4/2 | | ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 |
| | 1. Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий. | 2 | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | |
| | Лабораторная работа № 30. Включение диалога в учебный проект. | 2 | 2 | |
| Тема 3.17. Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android | Содержание | 4/2 | | ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| | 1. Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника. | | 2 | |
| | 2. Использование Ordered Broadcast . Использование PendingIntent | 2 | 2 | |
| | 3. Взаимодействие с Извещениями. Управление Извещениями. Создание Извещений. Обновление Извещений | | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | |

| | | | | |
|---|--|------------|---|--------------------|
| | Лабораторная работа № 31. Включение диалога в учебный проект Приемников и Извещений. | 2 | 2 | |
| Тема 3.18. Фрагменты (Fragments) | Содержание | 4/2 | | ПК 2.1 |
| | 1.Создание Фрагментов. Добавление пользовательского интерфейса. Добавление фрагментов к Активностям. Управление Фрагментами. Транзакции с Фрагментами. Взаимодействие Фрагментов и Активностей. Жизненный цикл Фрагментов. | 2 | 2 | ПК 2.2 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | ПК 2.3 |
| | Лабораторная работа № 32. Включение Фрагментов в учебный проект | 2 | 2 | ПК 2.4 |
| Тема 3.19. Процессы и потоки (Threads) | Содержание | 4/2 | | ПК 2.5 |
| | 1. Жизненный цикл процесса. Потоки. Фоновые потоки. Использование AsyncTask. | 2 | 2 | ОК 1-9, |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | ЛР 7, 13-16 |
| | Лабораторная работа № 33. Включение в учебный проект фоновых потоков | 2 | 2 | |
| Тема 3.20. Сервисы (Services) | Содержание | 4/2 | | ПК 2.1 |
| | 1. Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов | 2 | 2 | ПК 2.2 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | ПК 2.3 |
| | Лабораторная работа № 34. Включение Сервисов в учебный проект. | 2 | 2 | ПК 2.4 |
| Тема 3.21. Виджеты (Widgets). | Содержание | 4/2 | | ПК 2.5 |
| | 1. Описание Виджетов в Манифесте приложения. Создание разметки Виджета. Класс AppWidgetProvider. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности. Использование Preview Image. Обновление Виджетов. | 2 | 2 | ОК 1-9, |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | ЛР 7, 13-16 |
| | Лабораторная работа № 35. Включение Виджета в учебный проект. | 2 | 2 | |
| Тема 3.22. Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства | Содержание | 4/2 | | ПК 2.1 |
| | 1. Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений. | 2 | 2 | ПК 2.2 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | |

| | | | | |
|---|--|------------|---|--------------------|
| | Лабораторная работа № 36. Обеспечение в учебном проекте доступа к карте памяти. | 2 | 2 | ПК 2.3 |
| Тема 3.23. Загрузчики (Loaders) | Содержание | 4/2 | | ПК 2.4 |
| | 1. Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков. Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor. | 2 | 2 | ПК 2.5 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | ОК 1-9, |
| | Лабораторная работа № 37. Применение Загрузчика в учебном проекте. | 2 | 2 | ЛР 7, 13-16 |
| Тема 3.24. Беспроводные соединения. | Содержание | 4/2 | | ПК 2.1 |
| | 1. Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений. | 2 | 2 | ПК 2.2 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | ПК 2.3 |
| | Лабораторная работа № 38. Применение в учебном проекте сетевого соединения. | 2 | 3 | ПК 2.4 |
| Тема 3.25. Будильники в Android: AlarmManager и AlarmClock. | Содержание | 4/2 | | ПК 2.5 |
| | 1. Типы будильников в Android. Однократные и повторяющиеся события. Области применения AlarmManager и альтернативы (Timer и Handler). Использование AlarmClock. | 2 | 2 | ОК 1-9, |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | ЛР 7, 13-16 |
| | Лабораторная работа № 39. Вставка в учебный проект однократного и повторяющегося события. | 2 | 3 | |
| Тема 3.26. Сенсоры в Android. | Содержание | 4/2 | | ПК 2.1 |
| | 1. Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами. | 2 | 2 | ПК 2.2 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | ПК 2.3 |
| | Лабораторная работа № 40. Дополнение учебного проекта сенсором. | 2 | 3 | ПК 2.4 |
| Тема 3.27. Телефония и СМС. | Содержание | 6/4 | | ПК 2.5 |
| | 1. Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование СМС. Отправка СМС. Получение СМС. | 2 | 2 | ОК 1-9, |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 4 | | ЛР 7, 13-16 |
| | Лабораторная работа № 41. Доработка учебного проекта для работы со | 4 | 3 | |

| | | | | |
|---|---|--------------|---|---------------|
| | звонками и СМС. | | | |
| Тема 3.28. Собственные объекты View. | Содержание | 4/2 | | ПК 2.1 |
| | 1. Особенности классов Canvas, SurfaceView, Drawable. Shape Drawable и 2D графика. Модификация существующих View. Создание собственных View. | 2 | 2 | ПК 2.2 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | ПК 2.3 |
| | Лабораторная работа № 42. Разработка собственных классов View. | 2 | 3 | ПК 2.4 |
| Тема 3.29. Звук и камера в Android. | Содержание | 4/2 | | ПК 2.1 |
| | 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 | 2 | ПК 2.2 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | ПК 2.3 |
| | Лабораторная работа № 43. Доработка учебного проекта для управления камерой и звуком. | 2 | 3 | ПК 2.4 |
| Тема 3.30. Взаимодействие приложения с сетью Интернет. | Содержание | 4/2 | | ПК 2.1 |
| | 1. Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет. | 2 | 2 | ПК 2.2 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | ПК 2.3 |
| | Лабораторная работа № 44. Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет. | 2 | 3 | ПК 2.4 |
| Тема 3.31. Приложения с использованием Bluetooth. | Содержание | 4/2 | | ПК 2.1 |
| | 1. Основные разделы программного кода для работы с Bluetooth. BluetoothAdapter и установка его настроек. Поиск доступных устройств. Установка соединения с устройствами. Передача данных. | 2 | 2 | ПК 2.2 |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 2 | | ПК 2.3 |
| | Лабораторная работа № 45. Подключение передачи данных по Bluetooth в учебном проекте. | 2 | 3 | ПК 2.4 |
| Тема 3.32. Отладка и тестирование программного обеспечения. | Содержание | 20/12 | | ПК 2.1 |
| | 1. Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации. | 2 | 2 | ПК 2.2 |
| | 2. Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании. | 2 | 2 | ПК 2.3 |
| | 3. Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное | 2 | | |

| | | | | |
|--|--|------------|---|---|
| | тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование. | | 2 | ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| | 4. Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования. | 1 | 2 | |
| | 5. Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-Приложений. | 1 | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 12 | | |
| | Лабораторная работа № 46. Подготовка тестового плана и тестовых пакетов и плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта. | 2 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 47. Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта. | 2 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 48. Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя. | 2 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 49. Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных | 2 | 3 | |
| | Лабораторная работа № 50. Формирование отчета о тестировании проекта. | 2 | 3 | |
| Тема 3.33. Основы командной разработки | Содержание | 6/4 | | ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4 ПК 2.5 ОК 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| | Принципы командной разработки. Основной инструментарий для организации работы команды проекта, системы контроля версий (СКВ): RCS, CVS, Subversion, Aegis, Monoton, Git, Vazaar, Arch, Perforce, Mercurial, TFS. | 2 | 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. | | 2 | |
| | В том числе практических и лабораторных занятий | 4 | | |
| | Лабораторная работа № 51. Создание папки проекта и сохранение разработанных проектов в СКВ. | 2 | 2 | |
| | Лабораторная работа № 52. Разработка и размещение пояснительных записок к проекту в СКВ. | 2 | 2 | |
| Курсовой проект (работа) <i>Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным.</i> Тематика курсовых проектов (работ) Система контроля температуры на основе МК Система ограничения скорости автомобиля на основе МК | | 30 | | |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>Система трекинга автомобиля на основе МК</p> <p>Система учета электроэнергии на основе МК</p> <p>Система пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении на основе МК</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы контроля допуска в здание</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для управляющей системы охлаждения ПК</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для калькулятора</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для часов</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для цифровой клавиатура для ПК</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы проверки кабеля типа витая пара</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы вывода изображений на светодиодную матрицу</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света по звуковому сигналу</p> <p>Разработка программы управления на микроконтроллере для системы включения и выключения света в 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>ПК 2.1</p> <p>ПК 2.2</p> <p>ПК 2.3</p> <p>ПК 2.4</p> <p>ПК 2.5</p> <p>ОК 1-9,</p> <p>ЛР 7, 13-16</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 миром-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> | | | |
| Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе) | 30 | | |
| 1. Выбор темы. Постановка целей и задач. Решение вопроса об актуальности и области применения проекта. | 2 | | ПК 2.1 |
| 2. Подбор источников. Разработка технического задания. Определение состава комплектующих | 2 | | ПК 2.2 ПК 2.3 |
| 3. Создание проекта в интегрированной среде разработки (симуляторе) | 2 | | ПК 2.4 |
| 4. Разработка схемного решения | 2 | | ПК 2.5 |
| 5. Разработка программного обеспечения | 2 | | |

| | | | |
|--|-----------|--|--------------------------------|
| 6. Отладка программного обеспечения | 2 | | ОК 1-9, ЛР 7, 13-16 |
| 7. Пошаговое выполнение программы в интегрированной среде разработки | 2 | | |
| 8. Программирование микроконтроллера | 2 | | |
| 9. Проверка работоспособности интегральных и дискретных компонентов микроконтроллерного устройства | 2 | | |
| 10. Установка интегральных и дискретных компонентов на макетной плате | 2 | | |
| 11. Создание топологии микроконтроллерного устройства на макетной плате | 2 | | |
| 12. Тестирование устройства | 2 | | |
| 13. Оформление пояснительной записки к курсовому проекту | 2 | | |
| 14. Создание чертежа принципиальной схемы устройства | 2 | | |
| 15. Создание чертежа схемы подключения | 2 | | |
| Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой) работа с конспектами; доработка, оформление отчётов, подготовка к защите практических и лабораторных работ; планирование выполнения курсового проекта (работы), определение задач работы, изучение литературных источников, проведение предпроектного исследования. | 10 | | |
| Консультации по МДК 2.3 | 4 | | |
| Экзамен по МДК 2.3 | 6 | | |
| Консультации по ПМ.02 | 4 | | |
| Экзамен по ПМ.02 | 6 | | |
| Учебная практика Виды работ – формализация и составление алгоритмов поставленных задач; – графическое отображение алгоритмов с помощью соответствующих программ; | 72 | | |

| | | | |
|---|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – 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. | | | <p>ПК 2.1</p> <p>ПК 2.2</p> <p>ПК 2.3</p> <p>ПК 2.4</p> <p>ПК 2.5</p> <p>ОК 1-9,</p> <p>ЛР 7, 13-16</p> |
|---|--|--|--|

| | | | |
|--|-------------------|--|--|
| <p>Производственная практика</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; | <p>180</p> | | <p>ПК 2.1</p> <p>ПК 2.2</p> <p>ПК 2.3</p> <p>ПК 2.4</p> <p>ПК 2.5</p> <p>ОК 1-9,</p> <p>ЛР 7, 13-16</p> |
|--|-------------------|--|--|

| | | | |
|---|------------|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – 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. | | | |
| Всего | 882 | | |

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Программа профессионального модуля предполагает наличие лаборатории «Вычислительной техники и программирования».

- автоматизированное рабочее место преподавателя (процессор не ниже i5, оперативная память объемом не менее 32 Гб или аналоги, HDD не менее 1 Тб, монитор с диагональю не менее 21“) с доступом в интернет и программным обеспечением общего и профессионального назначения (средства проектирования и моделирования цифровых систем, средства разработки печатных плат цифровых систем);
- автоматизированные рабочие места обучающихся (процессор не ниже i5, оперативная память объемом не менее 16 Гб или аналоги) с программным обеспечением общего и профессионального назначения (средства проектирования и моделирования цифровых систем, средства разработки печатных плат цифровых систем);
- проектор, экран/маркерная доска.
- стартовые комплекты на основе контроллера Arduino (количество 12-14 для работы в группах по 2 человека)

| | |
|---|---|
| Arduino R3 CH340 +USBкабель | 1 |
| Датчик воды и глубины погружения | 1 |
| Датчик звука | 1 |
| Датчик огня | 1 |
| Датчик температуры LM335 (Аналоговый) | 1 |
| Датчик температуры и влажности DHT11 | 1 |
| Двигатель шаговый. 4-х фазный с платой управления | 1 |
| Дисплей символьный LCD1602 | 1 |
| Зуммер активный | 1 |
| Зуммер пассивный | 1 |
| ИК-приёмник | 1 |
| ИК-пульт дистанционного управления | 1 |
| Индикатор 7-сегментный одноразрядный | 1 |
| Индикатор 7-сегментный четырёхразрядный | 1 |
| Кабель MF Dupont 10 разноцветных жил | 1 |
| Кнопка тактовая | 5 |
| Комплект цветных монтажных перемычек ММ для макетных плат без пайки | 1 |

| | |
|---|----|
| ВВJ-65 | |
| Конденсатор электролитический | 2 |
| Макетная плата для монтажа без пайки 830 точек | 1 |
| Матричная 16-кнопочная клавиатура 4x4 | 1 |
| Микросхема 74HC595 (Сдвиговой регистр) | 1 |
| Модуль 2-координатного джойстика | 1 |
| Модуль RGB светодиода | 1 |
| Модуль одноканального реле | 1 |
| Модуль считывателя RFID-меток 13,56 МГц (RC522) | 1 |
| Модуль часов реального времени RTC(DS1307) | 1 |
| Переходник для Кроны | 1 |
| Потенциометр | 1 |
| Резисторы (220 Ом, 10 кОм, 1 кОм) | 30 |
| Светодиодная матрица 8x8 | 1 |
| Фоторезистор | 1 |
| Светодиоды (красный, Зеленый, Желтый) | 15 |
| Сервопривод SG-90 | 1 |

Программное обеспечение

Android Studio, Brackets, Google Chrome, IIS Express, IntelliJ IDEA Community Edition, Java SE Development Kit, Microsoft Visual Studio Code, PascalABC.Net, PostgreSQL 12, Unity, Visual Studio Community 2019, WinRAR, XAMPP, Windows 10 Pro, Microsoft Office 2016, Visio 2016, Arduino IDE, LOGO Comfort.

4.2. 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.

4.2.1. Основные печатные издания

1. 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

PROFобразование: [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86206> (дата обращения: 22.12.2021).

2. 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>.

3. 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).

4.2.2. Основные электронные издания

4. Боровский, А. С. Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах: учебное пособие / А. С. Боровский, М. Ю. Шрейдер. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 113 с. — ISBN 978-5-7410-1853-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78913.html> (дата обращения: 13.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров : учебное пособие / С. Н. Торгаев, М. В. Тригуб, И. С. Мусоров, Д. С. Чертихина. — Томск : Томский политехнический университет, 2015. — 111 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/55205.html> (дата обращения: 13.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Косырев, К. А. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Методы программирования систем промышленной автоматизации. ПЛК ОВЕН: лабораторный практикум / К. А. Косырев, А. В. Руденко. — Москва: Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-7262-2765-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125495.html> (дата обращения: 13.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Пирская, Л. В. Разработка мобильных приложений в среде Android Studio: учебное пособие / Л. В. Пирская. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 123 с. — ISBN 978-5-9275-3346-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100196.html> (дата обращения: 13.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Нужный, А. М. Разработка мобильных приложений на языке Java с использованием Android Studio учебное пособие / А. М. Нужный, Н. И. Гребенникова, В. В. Сафронов. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 93 с. — ISBN 978-5-7731-0906-8. — Текст: электронный // Цифровой обра-

зовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111479.html> (дата обращения: 13.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Монахов, В. В. Язык программирования Java и среда NetBeans: учебное пособие / В. В. Монахов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 450 с. — ISBN 978-5-4497-0923-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102078.html> (дата обращения: 04.10.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. 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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86206.html> (дата обращения: 13.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Леднева, С. Ю. Программирование на Java. Ч.1: лабораторный практикум / С. Ю. Леднева, Н. В. Ефимушкина, А. А. Цыганов. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 159 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90875.html> (дата обращения: 13.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

12. Гуськова, О. И. Объектно ориентированное программирование в Java: учебное пособие / О. И. Гуськова. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2018. — 240 с. — ISBN 978-5-4263-0648-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97750.html> (дата обращения: 13.11.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля | Основные показатели оценки | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения |
|--|--|--|
| ПК 2.1.Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ. | Представлен работоспособный программный код, оформленный в соответствии с заданными требованиями | Квалификационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экзамен Защита отчётов по лабораторным и практическим работам Наблюдение в процессе работы на теоретических и практических занятиях Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики |
| ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных | Разработанные программные модули и документация размещены в СКВ в указанной папке/ветви | Квалификационный экзамен Защита курсового проекта/работы |

| | | |
|---|---|---|
| продуктов. | | <p>Экзамен</p> <p>Защита отчётов по лабораторным и практическим работам</p> <p>Наблюдение в процессе работы на теоретических и практических занятиях</p> <p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p> |
| ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу. | Предложенные модули включены в проект, проверена корректность их функционирования в составе проекта | <p>Квалификационный экзамен</p> <p>Защита курсового проекта/работы</p> <p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p> |
| ПК 2.4. Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ. | Выполнено тестирование предложенных программ в заданном объеме | <p>Квалификационный экзамен</p> <p>Защита курсового проекта/работы</p> <p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p> |
| ПК 2.5. Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции – при необходимости). | Выполнена установка предложенных программ на заданное устройство | <p>Квалификационный экзамен</p> <p>Защита курсового проекта/работы</p> <p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p> |
| ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | <p>умеет распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>умеет анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; умеет определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; умеет составить план действия; определить необходимые ресурсы; умеет владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; умеет реализовать составленный план;</p> <p>умеет оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); знает актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; знает основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; знает алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; знает методы работы в</p> | <p>Квалификационный экзамен</p> <p>Защита курсового проекта/работы</p> <p>Экзамен</p> <p>Защита отчётов по лабораторным и практическим работам</p> <p>Наблюдение в процессе работы на теоретических и практических занятиях</p> <p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>профессиональной и смежных сферах; знает структуру плана для решения задач; знает порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;</p> | |
| <p>ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> | <p>умеет определять задачи для поиска информации; умеет определять необходимые источники информации; умеет планировать процесс поиска; умеет структурировать получаемую информацию; умеет выделять наиболее значимое в перечне информации; умеет оценивать практическую значимость результатов поиска; умеет оформлять результаты поиска; знает номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; знает приемы структурирования информации; знает формат оформления результатов поиска информации;</p> | <p>Квалификационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экзамен Защита отчётов по лабораторным и практическим работам Наблюдение в процессе работы на теоретических и практических занятиях Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p> |
| <p>ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> | <p>умеет определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; умеет применять современную научную профессиональную терминологию; умеет определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; знает содержание актуальной нормативно-правовой документации; знает современная научная и профессиональная терминология; знает возможные траектории профессионального развития и самообразования</p> | <p>Квалификационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экзамен Защита отчётов по лабораторным и практическим работам Наблюдение в процессе работы на теоретических и практических занятиях Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p> |
| <p>ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> | <p>умеет организовывать работу коллектива и команды; умеет взаимодействовать с коллегами, руководством, умеет клиентами в ходе профессиональной деятельности; знает психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; знает основы проектной деятельности;</p> | |
| <p>ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации</p> | <p>умеет грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем</p> | <p>Квалификационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экзамен Защита отчётов по лабораторным</p> |

| | | |
|--|--|--|
| с учетом особенностей социального и культурного контекста. | коллективе; знает особенности социального и культурного контекста; знает правила оформления документов и построения устных сообщений; | и практическим работам Наблюдение в процессе работы на теоретических и практических занятиях Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики |
| ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. | умеет понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; умеет участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; умеет строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; умеет кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); умеет писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы; знает правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; знает основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); знает лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; знает особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности; | Квалификационный экзамен Защита курсового проекта/работы Экзамен Защита отчетов по лабораторным и практическим работам Наблюдение в процессе работы на теоретических и практических занятиях Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики |

6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В ПРОГРАММУ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

| № изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением | |
|---|-------|
| БЫЛО | СТАЛО |
| Основание: | |

| | |
|---|--|
| <p>Подпись лица, внесшего изменения</p> | |
|---|--|