

Министерство образования и науки Самарской области
государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение Самарской области
"Жигулевский государственный колледж"

УТВЕРЖДЕНО
Приказом № 100-од от 02.05.2024 г.

Рабочая программа

Профессионального модуля:

**ПМ.02 Проектирование управляющих программ
компьютерных систем и комплексов**

для специальности:

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

2024 год

ОДОБРЕНА
Предметной (цикловой)
комиссией

_____ ЭВЭТП _____

Протокол № 9
от «24» апреля 2024 г.

Председатель _____ Л.В. Форсюк

СОГЛАСОВАНО

заместитель директора по
учебно-методической работе

_____ М.Н. Тусинова

«25» апреля 2024 г.

Составители:

Ахмедов Д.Т., преподаватель ГАПОУ СО «ЖГК»,
Скворцова Н.А., преподаватель ГАПОУ СО «ЖГК»,
Ханмурзина Е.В., преподаватель ГАПОУ СО «ЖГК»,
Орешина Н.А., методист ГАПОУ СО «ЖГК».

Эксперты:

Техническая экспертиза: Орешина Н.А., методист ГАПОУ СО «ЖГК»

Содержательная экспертиза: Форсюк Л.В., председатель П(Ц)К ГАПОУ СО «ЖГК»

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «25» мая 2022 г. № 362.

Рабочая программа разработана с учетом профессиональных стандартов: 06.001 Программист, 3-4 уровня квалификации, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «20» июля 2022 г. № 424н (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 22 августа 2022 года, регистрационный № 69720), 06.024 Специалист по технической поддержке информационно-коммуникационных систем, 3-4 уровня квалификации, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «29» сентября 2020 г. № 675н (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 3 ноября 2020 года, регистрационный № 60721), а также с учетом квалификационных запросов со стороны предприятий/организаций.

Рабочая программа ориентирована на подготовку студентов к выполнению заданий, соответствующих требованиям демонстрационного экзамена по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы квалификации Специалист по компьютерным системам.

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями к оформлению, установленными в ГАПОУ СО «ЖГК».

Содержание программы реализуется в процессе освоения обучающимися программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	12
4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	30
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	36
6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ	39
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	40
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	42

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля (далее - программа) – является частью программы подготовки специалистов среднего звена 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 учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании.

Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

1.2. Цели и задачи профессионального модуля – требования к результатам освоения профессионального модуля

Основная часть:

По результатам освоения ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов у обучающихся должны быть сформированы образовательные результаты в соответствии с ФГОС СПО (ПООП):

иметь практический опыт:

ПО 1. Составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;

ПО 2. Разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;

ПО 3. Оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач; создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);

ПО 4. Оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств;

ПО 5. Приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;

ПО 6. Структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;

ПО 7. Комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;

ПО 8. Анализа и проверки исходного программного кода;

ПО 9. Отладки программного кода на уровне программных модулей;

ПО 10. Подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;

ПО 11. Регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;

ПО 12. Слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода;

ПО 13. Сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;

ПО 14. Выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;

ПО 15. Подключения программного продукта к компонентам внешней среды;

ПО 16. Проверки работоспособности выпусков программного продукта;

ПО 17. Внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;

ПО 18. Разработки и документирования программных интерфейсов;

ПО 19. Разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;

ПО 20. Разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;

ПО 21. Разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;

ПО 22. Подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;

ПО 23. Тестирования и верификации управляющих программ;

ПО 24. Оформления отчетов о тестировании;

ПО 25. Запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;

ПО 26. Контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения;

ПО 27. Настройки установленного прикладного программного обеспечения;

ПО 28. Обновления установленного прикладного программного обеспечения.

уметь:

- У 1. Использовать методы и приемы формализации задач;
- У 2. Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;
- У 3. Использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;
- У 4. Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;
- У 5. Применять выбранные языки программирования для написания программного кода;
- У 6. Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;
- У 7. Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;
- У 8. Применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;
- У 9. Применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ.
- У 10. Выявлять ошибки в программном коде;
- У 11. Применять методы и приемы отладки программного кода;
- У 12. Интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;
- У 13. Применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
- У 14. Документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;
- У 15. Проводить оценку работоспособности программного продукта;
- У 16. Создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;
- У 17. Использовать выбранную систему контроля версий;
- У 18. Выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий;
- У 19. Интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;
- У 20. Применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
- У 21. Документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;
- У 22. Создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;
- У 23. Выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;
- У 24. Производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки;

У 25. Писать программный код процедур интеграции программных модулей;

У 26. Использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;

У 27. Применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов;

У 28. Разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения;

У 29. Разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;

У 30. Подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;

У 31. Выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам;

У 32. Соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя;

У 33. Идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки.

знать:

3 1. Методы и приемы формализации и алгоритмизации задач;

3 2. Языки формализации функциональных спецификаций;

3 3. Нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов;

3 4. Алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения;

3 5. Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования;

3 6. Методологии разработки программного обеспечения;

3 7. Методологии и технологии проектирования и использования баз данных;

3 8. Технологии программирования;

3 9. Особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;

3 10. Компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;

3 11. Инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;

3 12. Методы повышения читаемости программного кода;

3 13. Системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;

- 3 14. Нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;
- 3 15. Методы и приемы отладки программного кода;
- 3 16. Типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений;
- 3 17. Способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов;
- 3 18. Современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
- 3 19. Сообщения о состоянии аппаратных средств;
- 3 20. Методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов;
- 3 21. Языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур;
- 3 22. Возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств;
- 3 23. Установленный регламент использования системы контроля версий;
- 3 24. Методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент;
- 3 25. Интерфейсы взаимодействия с внешней средой;
- 3 26. Интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;
- 3 27. Методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения;
- 3 28. Интерфейсы взаимодействия с внешней средой;
- 3 29. Интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;
- 3 30. Методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения;
- 3 31. Методы и средства миграции и преобразования данных;
- 3 32. Методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных;
- 3 33. Правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных;
- 3 34. Требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных;
- 3 35. Основные понятия в области качества программных продуктов;
- 3 36. Лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения;
- 3 37. Типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения;
- 3 38. Основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем;
- 3 39. Принципы организации, состав и схемы работы операционных систем;
- 3 40. Стандарты информационного взаимодействия систем.

Вариативная часть: 196 часов на углубленное изучение тем, в том числе, в соответствии с запросом работодателей.

1.3. Количество часов на освоение рабочей программы профессионального модуля:

Объем образовательной нагрузки программы – 1178 часов, в том числе:
в форме практической подготовки – 806 часов;
самостоятельной работы обучающегося – 36 часов;
учебной практики – 216 часов;
производственной практики – 324 часа.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения профессионального модуля является овладение обучающимися профессиональными компетенциями (ПК), указанными в ФГОС СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, ПООП:

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).

Вариативная часть профессионального модуля направлена на углубленное изучение тем, в том числе, в соответствии с запросом работодателей.

В процессе освоения ПМ у студенты должны овладеть общими компетенциями (ОК):

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.

Рабочая программа профессионального модуля реализуется в единстве учебной и воспитательной деятельностью в соответствии с рабочей программой воспитания с учётом направлений воспитания:

- профессионально-трудовое воспитание/ТН;
- экологическое воспитание/ЭкН;
- ценности научного познания/ПозН.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды общих и профессиональных компетенций	Наименования разделов профессионального модуля (МДК)	Суммарный объем нагрузки, часов	В т.ч. в форме практической подготовки, часов	Занятия во взаимодействии с преподавателем, часов					Самостоятельная работа часов
				Обучение по МДК			Практика		
				Всего, часов	В т.ч. по учебным дисциплинам и МДК		Учебная, часов	Производственная, часов (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
лабораторные и практические занятия, часов	Курсовых работ (проектов) часов								
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>
ПК 2.1. - ПК 2.5. ОК 01. - ОК 09.	Раздел 1. Микропроцессорные системы (МДК.02.01. Микропроцессорные системы)	198	72	184	72	-	-	-	14
ПК 2.1. - ПК 2.5. ОК 01. - ОК 09.	Раздел 2. Программирование микроконтроллеров (МДК.02.02. Программирование микроконтроллеров)	206	90	191	90	-	-	-	12
ПК 2.1. - ПК 2.5. ОК 01. - ОК 09.	Раздел 3. Разработка прикладных приложений (МДК.02.03. Разработка прикладных приложений)	228	104	215	104	-	-	-	10
ПК 2.1. - ПК 2.5. ОК 01. - ОК 09.	Учебная практика (если предусмотрена (концентрированная) практика)	216	216				216	-	-
ПК 2.1. - ПК 2.5. ОК 01. - ОК 09.	Производственная практика, часов (если предусмотрена итоговая (концентрированная) практика)	324	324					324	-
	Экзамен по модулю	6	-	-	-	-	-	-	-
	Всего:	686	806	343	157	-	216	324	36

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Код образовательного результата	Направления воспитательной работы
1	2	3	4	5
Раздел 1. Микропроцессорные системы		198		
МДК. 02.01. Микропроцессорные системы		198		
Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)	Содержание	8	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, 3 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы).	4		
	Типовая архитектура МК. Обзор типов промышленных микроконтроллеров.	4		
	Практические занятия	-		
Тема 1.2. Микроконтроллеры STM32 или аналог	Содержание	48	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, 3 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение.	6		
	2. Модуль тактирования МК. Модуль питания МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК. Подсистема ввода/вывода МК.	6		
	3. Последовательные интерфейсы МК. Система прерываний МК. Таймеры счетчики МК. Модуль DMA.	6		
	4. Синхронные интерфейсы МК. Режимы потребления МК.	6		
	5. Работа с внешней памятью в МК. АЦП/ЦАП МК.	6		
	6. USB в МК. Высокоуровневые стеки в МК.	6		
	Лабораторные занятия	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		
Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная)	6			
Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций				

	преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.		
Тема 1.3. Модули системы на основе МК	Содержание	54	
	1. Подсистема питания в микроконтроллерных системах.	6	
	2. Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах.	8	
	3. Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах. Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах (кнопки, энкодеры, дисплей, тачскрины и т.п.)	8	
	4. Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.	8	
	5. Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.).	8	
	6. Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.).	8	
	7. Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.).	8	
	Практические занятия	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 актуаторов. (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		
Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная)	8		
Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			

Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет		2		
Раздел 2. Программирование микроконтроллеров		206		
МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров		206		
Тема 2.1. Особенности программирования микроконтроллеров STM32 или аналогов	Содержание	12	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, 3 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Принципы построения программ для микроконтроллеров. Средства программирования и отладки.	4		
	2. Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат.	4		
	3. Особенности синтаксиса для программ на МК.	4		
	Практические занятия	6		
	Практическая работа № 1. Составление простейшего алгоритма программы для системы на основе МК.	2		
	Практическая работа № 2. Составление графа конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК.	2		
	Практическая работа № 3. Составление таблицы конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК.	2		
Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная) Подготовка к практическим работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических работ, отчетов и подготовка к их защите.	2			
Тема 2.2. Модульное программирование микроконтроллеров STM32 или аналогов	Содержание	60	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, 3 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги.	6		
	2. Память МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4		
	3. Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4		
	4. Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4		
	5. Система прерываний МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4		
	6. Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4		
	7. Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и	4		

шаблоны программ и программных модулей.			
8. Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4		
9. Режимы потребления МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4		
10. Работа с внешней памятью в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	4		
11. АЦП/ЦАП МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	6		
12. USB в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	6		
13. Высокоуровневые стеки в МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	6		
Лабораторные занятия	44		
Лабораторная работа № 1. Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2		
Лабораторная работа № 2. Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2		
Лабораторная работа № 3. Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4		
Лабораторная работа № 4. Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4		
Лабораторная работа № 5. Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4		
Лабораторная работа № 6. Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4		
Лабораторная работа № 7. Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4		
Лабораторная работа № 8. Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4		
Лабораторная работа № 9. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4		
Лабораторная работа № 10. Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4		
Лабораторная работа № 11. Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (C/C++).	4		

	Типовые алгоритмы и программные модули			
	Лабораторная работа № 12. Работа с высокоуровневыми стеками в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	4		
	Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная) Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.	2		
Тема 2.3. Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами STM32 или аналогов	Содержание	29	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи.	6		
	2. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с пользователем.	6		
	3. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с внешним миром на основе низкоуровневых и высокоуровневых сенсоров.	6		
	4. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК по телекоммуникационным сетям с другими вычислительными системами.	6		
	5. Основы создания алгоритмов и программ для взаимодействия систем на основе МК с актуаторами.	5		
	Лабораторные занятия	40		
	Лабораторная работа № 13. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный» на основе МК.	2		
	Лабораторная работа № 14. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей графический» на основе МК.	2		
	Лабораторная работа № 15. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей 7-сегментный» на основе МК.	2		
	Лабораторная работа № 16. Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК.	2		
	Лабораторная работа № 17. Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК.	2		
	Лабораторная работа № 18. Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК.	2		
	Лабораторная работа № 19. Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин» на основе МК.	2		
Лабораторная работа № 20. Создание алгоритма и программы для системы «Мультиметр» на основе МК.	4			
Лабораторная работа № 21. Создание алгоритма и программы для системы	2			

	«Генератор сигналов» на основе МК.			
	Лабораторная работа № 22. Создание алгоритма и программы для системы «UART с РС» на основе МК.	4		
	Лабораторная работа № 23. Создание алгоритма и программы для системы «LAN с РС» на основе МК.	4		
	Лабораторная работа № 24. Создание алгоритма и программы для системы «CAN» на основе МК.	2		
	Лабораторная работа № 25. Создание алгоритма и программы для системы «Электропривод» на основе МК.	4		
	Лабораторная работа № 26. Создание алгоритма и программы для системы «Нагреватель» на основе МК.	2		
	Лабораторная работа № 27. Создание алгоритма и программы для системы «Матобработка данных (DSP)» на основе МК.	4		
	Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная) Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.	8		
Промежуточная аттестация – экзамен по МДК		3		
Раздел 3. Разработка прикладных приложений		228		
МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений		228		
Тема 3.1.	Содержание	6	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
Приложения Интернета вещей и средства их разработки	1. Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT.	1		
	2. Приложения для IoT: классификация по назначению, функциональные возможности IoT приложений. Приложения для управления устройствами	1		
	3. Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений.	1		
	4. Среды разработки для мобильных платформ и ПК.	1		
	5. Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки.	2		
	Лабораторные занятия	-		
	Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная)	-		
Тема 3.2.	Содержание	6	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09,	ТН, ЭкН, ПозН
Введение в программирован	1. Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки.	2		

ие на языке Java	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	У 1-33, 3 1-40	
	3. Методы и операторы Java. Создание и вызов методов. Перегрузка и методы с переменным числом аргументов.	2		
	Лабораторные занятия	4		
	Лабораторная работа № 1. Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям.	2		
	Лабораторная работа № 2. Методы без параметров в учебном проекте.	1		
	Лабораторная работа № 3. Методы с параметрами в учебном проекте.	1		
	Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная) Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.	3		
Тема 3.3. Основные конструкции языка Java	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, 3 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while.	1		
	2. Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.	1		
	Лабораторные занятия	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 3.4. Ввод данных из консоли	Содержание	4	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, 3 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел	2		
	2. Обработка символов и строк. Перехват исключений	2		
	Лабораторные занятия	6		
	Лабораторная работа № 7. Ввод массивов.	2		
	Лабораторная работа № 8. Обработка строк: поиск, сравнение.	2		
	Лабораторная работа № 9. Обработка символов.	2		
Тема 3.5. Объектно-ориентированное	Содержание	4	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09,	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static.	2		

программирование (ООП)	Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH		У 1-33, 3 1-40	
	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.	1		
	3. Ключевое слово this. Концепция исключений в Java. Использование операторов try, catch и finally. Проверяемые и непроверяемые исключения. Создание своих классов исключений. Оператор try для освобождения ресурсов.	1		
	Лабораторные занятия	6		
	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).	4		
	Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная) Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.	2		
Тема 3.6. Потоки данных, работа с файловой системой	Содержание	6	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, 3 1-40	ТН, ЭКН, ПозН
	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. Использование интерфейса Path. Работа с атрибутами файлов. Основные возможности класса Files. Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.	2		
	3. Форматирование данных. Работа с датой и временем. Класс Locale и глобализация кода. Локализация и класс ResourceBundle.	2		
	Лабораторные занятия	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 3.7. Коллекции и интерфейсы	Содержание	4	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, 3 1-40	ТН, ЭКН, ПозН
	1. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методов и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java.	1		
	2. Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в	1		

	Java.			
	3. Синтаксис лямбда-выражений. Ссылки на методы. Функциональные интерфейсы.	1		
	4. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Параметризованные интерфейсы и их методы. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java	1		
	Лабораторные занятия	4		
	Лабораторная работа № 15. Использование коллекций в учебном проекте	2		
	Лабораторная работа № 16. Реализация параметризованного интерфейса в учебном проекте.	2		
Тема 3.8. Разработка интерфейса пользователя	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.	1		
	2. Внесение изменений в интерфейс.	1		
	Лабораторные занятия	8		
	Лабораторная работа № 17. Создание форм	2		
	Лабораторная работа № 18. Добавление кнопок, меток, текстовых полей.	2		
	Лабораторная работа № 19. Добавление кнопок, меток, текстовых полей.	2		
Лабораторная работа № 20. Интерфейс формы и размещение компонентов.	2			
Тема 3.9. Обработка событий	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Обработка событий элементов управления.	1		
	2. События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.	1		
	Лабораторные занятия	2		
Лабораторная работа № 21. Разработка кода обработки событий в учебном проекте.	2			
Тема 3.10. Приложения с графическим интерфейсом	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений	1		
	2. Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом.	1		
	Лабораторные занятия	2		
Лабораторная работа № 22. Разработка приложения с графическим интерфейсом	2			
Тема 3.11. Формирование	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. -	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Методы распространения программ. Построение архивов	2		

jar-архивов	Лабораторные занятия	2	ОК 09, У 1-33, З 1-40	
	Лабораторная работа № 23. Формирование архива.	2		
Тема 3.12. Платформа Android. Особенности программирован ия в Android Studio	Содержание	4	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭКН, ПозН
	1. Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки.	1		
	2. Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности.Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности.	1		
	3. Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения	1		
	4. Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню	1		
	Лабораторные занятия	2		
	Лабораторная работа № 24. Разработка учебного проекта в Android Studio (начальный этап).	2		
Тема 3.13. Приложения и пользовательски й интерфейс в Android Studio	Содержание	6	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭКН, ПозН
	1. Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов.	2		
	2. Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста.	2		
	3. Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout).	2		
	Лабораторные занятия	2		
Лабораторная работа № 25. Модификация учебного проекта в Android Studio.	2			
Тема 3.14. Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android Studio	Содержание	4	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭКН, ПозН
	1. Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных.	1		
	2. Намерения в Android. Использование Намерений (Intent). для запуска Активностей. Неявные намерения.	1		
	3. Сохранение состояния и настроек приложения. Общие Настройки (Shared Preferences). Работа с файлами. Использование статических файлов как ресурсов	1		
	4. Меню в Android. Дочерние и контекстные меню. Описание меню с помощью XML.	1		
	Лабораторные занятия	4		
Лабораторная работа № 26. Разработка меню в учебном проекте.	2			
Лабораторная работа № 27. Включение в учебный проект файловых ресурсов.	2			

	Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная) Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.	2		
Тема 3.15. СУБД, контент-провайдеры и использование сетевых сервисов в Android Studio	Содержание	6	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	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. Выполнение запросов для доступа к данным. Изменение данных в БД. Использование SimpleCursorAdapter.	2		
	3. Контент-провайдеры. Использование контент-провайдеров. Создание контент-провайдеров. Использование интернет-сервисов.	2		
	Лабораторные занятия	4		
	Лабораторная работа № 28. Разработка БД и подключение ее к учебному проекту. Лабораторная работа № 29. Подключение контент-провайдера.	2 2		
Тема 3.16. Диалоги в Android	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий.	2		
	Лабораторные занятия	2		
Лабораторная работа № 30. Включение диалога в учебный проект.	2			
Тема 3.17. Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android	Содержание	4	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника.	1		
	2. Использование Ordered Broadcast . Использование PendingIntent	1		
	3. Взаимодействие с Извещениями. Управление Извещениями. Создание Извещений. Обновление Извещений.	2		
	Лабораторные занятия	2		
Лабораторная работа № 31. Включение диалога в учебный проект Приемников и Извещений.	2			
Тема 3.18. Фрагменты (Fragments)	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Создание Фрагментов. Добавление пользовательского интерфейса. Добавление фрагментов к Активностям. Управление Фрагментами. Транзакции с Фрагментами. Взаимодействие Фрагментов и Активностей. Жизненный цикл Фрагментов.	2		
	Лабораторные занятия	2		
Лабораторная работа № 32. Включение Фрагментов в учебный проект	2			

Тема 3.19. Процессы и потоки (Threads)	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Жизненный цикл процесса. Потоки. Фоновые потоки. Использование AsyncTask.	2		
	Лабораторные занятия	2		
	Лабораторная работа № 33. Включение в учебный проект фоновых потоков.	2		
Тема 3.20. Сервисы (Services)	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов.	2		
	Лабораторные занятия	2		
	Лабораторная работа № 34. Включение Сервисов в учебный проект.	2		
Тема 3.21. Виджеты (Widgets)	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Описание Виджетов в Манифесте приложения. Создание разметки Виджета. Класс AppWidgetProvider. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности. Использование Preview Image. Обновление Виджетов.	2		
	Лабораторные занятия	2		
	Лабораторная работа № 35. Включение Виджета в учебный проект.	2		
Тема 3.22. Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.	2		
	Лабораторные занятия	2		
	Лабораторная работа № 36. Обеспечение в учебном проекте доступа к карте памяти.	2		
Тема 3.23. Загрузчики (Loaders)	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков. Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor.	2		
	Лабораторные занятия	2		
	Лабораторная работа № 37. Применение Загрузчика в учебном проекте.	2		
Тема 3.24. Беспроводные соединения	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.	2		
	Лабораторные занятия	2		
	Лабораторная работа № 38. Применение в учебном проекте сетевого соединения.	2		
Тема 3.25.	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК	ТН, ЭкН,

Будильники в Android: AlarmManager и AlarmClock	1. Типы будильников в Android. Однократные и повторяющиеся события. Области применения AlarmManager и альтернативы (Timer и Handler). Использование AlarmClock.	2	1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ПозН
	Лабораторные занятия	2		
	Лабораторная работа № 39. Вставка в учебный проект однократного и повторяющегося события.	2		
Тема 3.26. Сенсоры в Android	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами.	2		
	Лабораторные занятия	2		
	Лабораторная работа № 40. Дополнение учебного проекта сенсором.	2		
Тема 3.27. Телефония и СМС	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование СМС. Отправка СМС. Получение СМС.	2		
	Лабораторные занятия	2		
	Лабораторная работа № 41. Доработка учебного проекта для работы со звонками и СМС.	2		
Тема 3.28. Собственные объекты View	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Особенности классов Canvas, SurfaceView, Drawable. Shape Drawable и 2D графика. Модификация существующих View. Создание собственных View.	2		
	Лабораторные занятия	2		
	Лабораторная работа № 42. Разработка собственных классов View.	2		
Тема 3.29. Звук и камера в Android	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	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		
	Лабораторные занятия	2		
	Лабораторная работа № 43. Доработка учебного проекта для управления камерой и звуком.	2		
Тема 3.30. Взаимодействие приложения с	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09,	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.	2		

сеть Интернет	Лабораторные занятия	2	У 1-33, З 1-40	
	Лабораторная работа № 44. Создание в учебном проекте потока для выхода в интернет.	2		
Тема 3.31. Приложения с использованием Bluetooth	Содержание	2	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Основные разделы программного кода для работы с Bluetooth. BluetoothAdapter и установка его настроек. Поиск доступных устройств. Установка соединения с устройствами. Передача данных.	2		
	Лабораторные занятия	2		
	Лабораторная работа № 45. Подключение передачи данных по Bluetooth в учебном проекте.	2		
Тема 3.32. Отладка и тестирование программного обеспечения	Содержание	10	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, З 1-40	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Цели и виды тестирования. Виды требований к ПО. Стандарты в области качества программного обеспечения. Понятия валидации и верификации.	2		
	2. Тест-план, тест-дизайн. Test Case. Отчет о тестировании.	2		
	3. Методы тестирования. Техники тестирования. Структурное тестирование. Функциональное тестирование. Дымовое тестирование.	2		
	4. Средства генерации входных данных для тестирования приложений. Основные понятия подготовки окружения для проведения тестирования.	2		
	5. Тестирование пользовательского интерфейса (GUI). Тестирование web-Приложений.	2		
	Лабораторные занятия	10		
	Лабораторная работа № 46. Подготовка тестового плана и тестовых пакетов и плана для тестирования модулей и/или классов учебного проекта.	2		
	Лабораторная работа № 47. Функциональное тестирование интерфейса пользователя учебного проекта.	2		
	Лабораторная работа № 48. Структурное тестирование программного кода обработки событий интерфейса пользователя.	2		
	Лабораторная работа № 49. Генерация тестовых данных для тестирования модулей/классов обработки данных.	2		
	Лабораторная работа № 50. Формирование отчета о тестировании проекта.	2		
	Самостоятельная работа обучающихся (внеаудиторная) Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.	3		
Тема 3.33. Основы	Содержание	4	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. -	ТН, ЭкН, ПозН
	1. Принципы командной разработки. Основной инструментарий для организации	2		

командной разработки	работы команды проекта, системы контроля версий (СКВ): RCS, CVS, Subversion, Aegis, Monoton, Git, Bazaar, Arch, Perforce, Mercurial, TFS. Структура и возможности типовой СКВ на примере Git (или аналогичной).		ОК 09, У 1-33, 3 1-40	
	2. Создание папки проекта. Ветви проекта. Сравнение версий проекта. Слияние версий. Откат к последней согласованной версии.	2		
	Лабораторные занятия	4		
	Лабораторная работа № 51. Создание папки проекта и сохранение разработанных проектов в СКВ.	2		
	Лабораторная работа № 52. Разработка и размещение пояснительных записок к проекту в СКВ.	2		
Промежуточная аттестация – экзамен по МДК		3		
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		216	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, У 1-33, ПО 1-28	ТН, ЭкН, ПозН

<ul style="list-style-type: none"> 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>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 соответствии 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; 	324	ПК 2.1. - ПК 1.5, ОК 01. - ОК 09, ПО 1-28	ТН, ЭкН, ПозН

<ul style="list-style-type: none"> – 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. 			
Экзамен по модулю	6		
Всего:	1187		
<i>в том числе вариативная часть:</i>	<i>196</i>		

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля предполагает наличие учебных лабораторий: Прикладного программирования, Проектирования цифровых систем.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории Прикладного 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 разработки программного обеспечения);

– 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 разработки программного обеспечения);

– проектор, экран/маркерная доска.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории Проектирования цифровых систем:

– 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.

Реализация профессионального модуля предполагает обязательную производственную практику.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программы профессионального

модуля, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов профессионального мастерства Профессионалы и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации чемпионата Профессионалы. Учебная практика может быть реализована в организациях любого профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии.

Производственная практика реализуется в организациях любого профиля, обеспечивающих деятельность обучающихся в профессиональной области 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики соответствует содержанию профессиональной деятельности и дает возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренными программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

4.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

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.

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

2. 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.

3. 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>.

4. 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).

5. 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.

6. 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.

7. 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.

Дополнительные источники:

1. 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>

2. 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.

3. 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>

4. 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>

5. 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>

4.3. Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов производится в соответствии с учебным планом по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и календарным графиком, утвержденным директором ОО.

Образовательный процесс организуется строго по расписанию занятий, утвержденному директором ОО. График освоения ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов предполагает параллельное освоение МДК.02.01 Микропроцессорные системы, МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров, МДК.02.03 Разработка прикладных приложений, включающих в себя как теоретические, так и лабораторно-практические занятия.

Освоению ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов предшествует обязательное изучение учебных дисциплин ОПЦ.03 Инженерная компьютерная графика, ОПЦ.04 Основы электротехники и электронной техники, ОПЦ.05 Операционные системы и среды, ОПЦ.08 Информационные технологии.

Изучение теоретического материала может проводиться как в каждой группе, так и для нескольких групп (при наличии нескольких групп на специальности).

При проведении лабораторных/практических занятий (ЛЗ/ПЗ) может проводиться деление группы студентов на подгруппы, численностью не более 15 чел.

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории Прикладного программирования, Проектирования цифровых систем.

В процессе освоения ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов предполагается проведение текущего контроля знаний, умений у студентов. Выполнение практических /лабораторных занятий является обязательной для всех обучающихся. Наличие оценок по лабораторным/практическим занятиям (ЛЗ/ПЗ) является

для каждого студента обязательным. В случае отсутствия оценок за ЛЗ/ПЗ студент не допускается до сдачи экзамена по ПМ.

Результатом освоения ПМ выступают ПК, оценка которых представляет собой создание и сбор свидетельств деятельности на основе заранее определенных критериев.

С целью оказания помощи студентам при освоении теоретического и практического материала, выполнения самостоятельной работы разрабатываются учебно-методические комплексы для студентов (кейсы студентов).

С целью методического обеспечения прохождения учебной и производственной практики (далее - УП/ПП) разрабатываются методические рекомендации для студентов по прохождению УП/ПП.

Обязательным условием допуска к производственной практике в рамках профессионального модуля является освоение учебной практики для получения первичных профессиональных навыков и прохождения промежуточной аттестации по МДК данного ПМ.

Текущий учет результатов освоения ПМ производится в журнале учебных занятий.

Наличие оценок по лабораторным/практическим занятиям (ЛЗ/ПЗ) является для каждого студента обязательным.

Образовательная деятельность в форме практической подготовки:

- реализуется при проведении практических занятий, всех видов практики и иных видов учебной деятельности;

- предусматривает демонстрацию практических навыков, выполнение, моделирование обучающимися определенных видов работ для решения практических задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью в условиях, приближенных к реальным производственным.

Практическая подготовка организуется в учебных, учебно-производственных лабораториях, мастерских, учебно-опытных хозяйствах, учебных полигонах, учебных базах практики и иных структурных подразделениях образовательной организации, а также в специально оборудованных помещениях (рабочих местах) профильных организаций на основании договора о практической подготовке обучающихся, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы.

4.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 06 Связь,

информационные и коммуникационные технологии, и имеющими стаж работы в данной профессиональной области не менее трех лет.

Квалификация педагогических работников образовательной организации отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации образовательной программы, получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии, не реже одного раза в три года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее трех лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии, в общем числе педагогических работников, реализующих программы профессиональных модулей образовательной программы, должна быть не менее 25 процентов.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и 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 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 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 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 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 Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач	- обоснованность постановки цели, выбора и	Демонстрационный экзамен

<p>профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p>	<p>применения методов и способов решения профессиональных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> - адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач; 	<p>Экспертное наблюдение в процессе учебной и производственной практики</p> <p>Экспертное наблюдение за выполнением практических/лабораторных занятий.</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач; 	
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрация ответственности за принятые решения; - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы; 	
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных); 	
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - демонстрировать грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей; 	
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений,</p>	<ul style="list-style-type: none"> - соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик; 	

применять стандарты антикоррупционного поведения;		
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;	- эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - демонстрация знаний и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности;	
ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;	- эффективность использовать средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности;	
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языках.	

6. ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ, ВНЕСЕННЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

№ изменения, дата внесения изменения; № страницы с изменением;	
БЫЛО	СТАЛО
Основание:	
Подпись лица внесшего изменения	

Рассмотрено на заседании
предметной (цикловой) комиссии
Председатель П(Ц)К
_____ (Ф.И.О.)

Протокол № _____
от _____ 202_ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

к рабочей программе учебной профессионального модуля ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Тема учебного занятия	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Код формируемых компетенций
МДК.02.01 Микропроцессорные системы			
1.	Системы на основе МК. Цели управления и регулирования (блок-схемы).	Неимитационные МАО (лекция-беседа)	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
2.	Архитектура МК. Семейство МК. Основные модули и их назначение.	Неимитационные МАО (лекция-беседа)	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
3.	Лабораторная работа № 4. Подключение кнопок управления.	Групповая работа	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
4.	Лабораторная работа № 6. Подключение датчиков.	Групповая работа	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
5.	Подсистема питания в микроконтроллерных системах.	Неимитационные МАО (проблемная лекция)	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
6.	Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.	Анализ конкретных ситуаций	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
7.	Практическая работа № 7. Разработка устройства на основе МК. Разработка подсистемы аналогового преобразования сигналов. (схема и эскиз печатной платы).	Групповая работа	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров			
1.	Правила составления алгоритмов. Типы алгоритмов. Диаграммы состояний. Конечный автомат.	Неимитационные МАО (лекция-беседа)	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
2.	Практическая работа № 3. Составление таблицы конечного автомата сложного алгоритма для системы на основе МК.	Групповая работа	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
3.	Высокоуровневые библиотеки HAL. Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования CubeIDE или аналоги.	Неимитационные МАО (лекция-беседа)	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
4.	Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	Неимитационные МАО (проблемная лекция)	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
5.	Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи.	Неимитационные МАО (лекция-визуализация)	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
6.	Лабораторная работа № 13. Создание алгоритма и программы для системы	Групповая работа	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.

	«Дисплей символьный» на основе МК.		
7.	Лабораторная работа № 14. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей графический» на основе МК.	Групповая работа	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
МДК.02.03 Разработка прикладных приложений			
1.	Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT.	Неимитационные МАО (лекция-беседа)	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
2.	Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки.	Неимитационные МАО (лекция-беседа)	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
3.	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.	Неимитационные МАО (лекция-беседа)	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
4.	Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.	Неимитационные МАО (лекция-беседа)	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
5.	Обзор основных принципов ООП. Понятие класса и экземпляра класса. Объявление класса. Модификаторы доступа. Модификаторы final & static. Использование пакетов, директив импорта и переменной среды CLASSPATH	Неимитационные МАО (лекция-визуализация)	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
6.	Обработка событий элементов управления.	Анализ конкретных ситуаций	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
7.	Лабораторная работа № 22. Разработка приложения с графическим интерфейсом	Групповая работа	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
8.	Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки.	Неимитационные МАО (лекция-беседа)	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
9.	Базы данных в Android. Курсоры (Cursor) и ContentValues. Работа с СУБД SQLite. Работа с СУБД без адаптера. Особенности работы с БД в Android.	Анализ конкретных ситуаций	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
10.	Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника.	Неимитационные МАО (лекция-беседа)	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
11.	Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов.	Анализ конкретных ситуаций	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.
12.	Лабораторная работа № 41. Доработка учебного проекта для работы со звонками и СМС.	Групповая работа	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

к рабочей программе профессионального модуля ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЧАСОВ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ

№ п/п	Конкретизированные образовательные результаты (умения, знания, практический опыт)	№, наименование темы	Количество часов	Формируемые компетенции (код)	Обоснование выбора
	Знания:	МДК.02.01 Микропроцессорные системы			
1	3 1. Методы и приемы формализации и алгоритмизации задач;	Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)	4	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.	Углубленное изучение тем, в том числе, в соответствии с запросом работодателей.
2	3 2. Языки формализации функциональных спецификаций;	Тема 1.2. Микроконтроллеры STM32 или аналог	18		
3	3 3. Нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов; 3 4. Алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения;	Тема 1.3. Модули системы на основе МК	24		
4	3 5. Синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования;	УП.01 Учебная практика	144	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.	Углубленное изучение тем, в том числе, в соответствии с запросом работодателей.
5	3 6. Методологии разработки программного обеспечения; 3 7. Методологии и технологии проектирования и использования баз данных; 3 8. Технологии программирования;				
	3 9. Особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;	Экзамен по модулю	6	ПК 2.1. - ПК 2.5, ОК 01. - ОК 09.	
	3 10. Компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;				

<p>3 11. Инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;</p> <p>3 12. Методы повышения читаемости программного кода;</p> <p>3 13. Системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;</p> <p>3 14. Нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;</p> <p>3 15. Методы и приемы отладки программного кода;</p> <p>3 16. Типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений;</p> <p>3 17. Способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов;</p> <p>3 18. Современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</p> <p>3 19. Сообщения о состоянии аппаратных средств;</p> <p>3 20. Методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов;</p> <p>3 21. Языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур;</p> <p>3 22. Возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств;</p> <p>3 23. Установленный регламент использования системы контроля версий;</p> <p>3 24. Методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент;</p> <p>3 25. Интерфейсы взаимодействия с внешней средой;</p> <p>3 26. Интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;</p> <p>3 27. Методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения;</p> <p>3 28. Интерфейсы взаимодействия с внешней</p>				
--	--	--	--	--

<p>средой;</p> <p>3 29. Интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;</p> <p>3 30. Методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения;</p> <p>3 31. Методы и средства миграции и преобразования данных;</p> <p>3 32. Методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных;</p> <p>3 33. Правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных;</p> <p>3 34. Требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных;</p> <p>3 35. Основные понятия в области качества программных продуктов;</p> <p>3 36. Лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения;</p> <p>3 37. Типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения;</p> <p>3 38. Основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем;</p> <p>3 39. Принципы организации, состав и схемы работы операционных систем;</p> <p>3 40. Стандарты информационного взаимодействия систем.</p> <p>Умения:</p> <p>У 1. Использовать методы и приемы формализации задач;</p> <p>У 2. Использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;</p> <p>У 3. Использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;</p> <p>У 4. Применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;</p> <p>У 5. Применять выбранные языки</p>				
---	--	--	--	--

<p>программирования для написания программного кода;</p> <p>У 6. Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;</p> <p>У 7. Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;</p> <p>У 8. Применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;</p> <p>У 9. Применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ.</p> <p>У 10. Выявлять ошибки в программном коде;</p> <p>У 11. Применять методы и приемы отладки программного кода;</p> <p>У 12. Интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;</p> <p>У 13. Применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</p> <p>У 14. Документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;</p> <p>У 15. Проводить оценку работоспособности программного продукта;</p> <p>У 16. Создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;</p> <p>У 17. Использовать выбранную систему контроля версий;</p> <p>У 18. Выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий;</p> <p>У 19. Интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;</p> <p>У 20. Применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</p>				
---	--	--	--	--

<p>У 21. Документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;</p> <p>У 22. Создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;</p> <p>У 23. Выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</p> <p>У 24. Производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки;</p> <p>У 25. Писать программный код процедур интеграции программных модулей;</p> <p>У 26. Использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;</p> <p>У 27. 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>У 28. Разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения;</p> <p>У 29. Разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;</p> <p>У 30. Подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;</p> <p>У 31. Выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам;</p> <p>У 32. Соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя;</p> <p>У 33. Идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и</p>				
--	--	--	--	--

<p>принимать решение по изменению процедуры установки.</p> <p>Практический опыт:</p> <p>ПО 1. Составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</p> <p>ПО 2. Разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</p> <p>ПО 3. Оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач;</p> <p>создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</p> <p>ПО 4. Оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств;</p> <p>ПО 5. Приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;</p> <p>ПО 6. Структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</p> <p>ПО 7. Комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</p> <p>ПО 8. Анализа и проверки исходного программного кода;</p> <p>ПО 9. Отладки программного кода на уровне программных модулей;</p> <p>ПО 10. Подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</p> <p>ПО 11. Регистрации изменений исходного текста</p>				
--	--	--	--	--

<p>программного кода в системе контроля версий; ПО 12. Слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода; ПО 13. Сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий; ПО 14. Выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт; ПО 15. Подключения программного продукта к компонентам внешней среды; ПО 16. Проверки работоспособности выпусков программного продукта; ПО 17. Внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных; ПО 18. Разработки и документирования программных интерфейсов; ПО 19. Разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения; ПО 20. Разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения; ПО 21. Разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных; ПО 22. Подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой; ПО 23. Тестирования и верификации управляющих программ; ПО 24. Оформления отчетов о тестировании; ПО 25. Запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании; ПО 26. Контроля процедуры установки прикладного</p>				
---	--	--	--	--

программного обеспечения; ПО 27. Настройки установленного прикладного программного обеспечения; ПО 28. Обновления установленного прикладного программного обеспечения.				
--	--	--	--	--