

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный колледж»
Кыштымский филиал

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель филиала
_____/М.Л.Ерёмина/
«07» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ

по специальности среднего профессионального образования

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Квалификация – специалист по компьютерным системам

Обязательный профессиональный блок

2023

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта и примерной программы по специальности среднего профессионального образования 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы», укрупненной группы специальности 09.00.00 Информатика и вычислительная техника,

Организация-разработчик примерной программы: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Южно-Уральский государственный колледж» Кыштымский филиал, Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Коркинский горно-строительный техникум»

Организация-разработчик рабочей программы: Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Южно-Уральский государственный колледж» Кыштымский филиал.

Разработчик: Кускова М.В., Быховская О.В., преподаватели высшей категории

Рассмотрена и одобрена на заседании ПЦК «ВТиРТ»

Председатель ПЦК: Кускова М.В.

Протокол №10 от «05» июня 2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
«ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

1.1.1. Перечень общих компетенций:

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

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций:

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

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

владеть навыками	Н 2.1.01	составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;
	Н 2.1.02	разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;
	Н 2.1.03	оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач;
	Н 2.1.04	создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);
	Н 2.1.05	оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств;
	Н 2.1.06	приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;
	Н 2.1.07	структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;
	Н 2.1.08	комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;
	Н 2.1.09	анализа и проверки исходного программного кода; отладки программного кода на уровне программных модулей;

	Н 2.1.10	Отладки программного кода на уровне программных модулей;
	Н 2.1.11	подготовки тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой
	Н 2.2.01	регистрации изменений исходного текста программного кода в системе контроля версий;
	Н 2.2.02	слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода;
	Н 2.2.03	сохранения сделанных изменений программного кода в соответствии с регламентом контроля версий;
	Н 2.3.01	выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;
	Н 2.3.02	подключения программного продукта к компонентам внешней среды;
	Н 2.3.03	проверки работоспособности выпусков программного продукта;
	Н 2.3.04	внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;
	Н 2.3.05	разработки и документирования программных интерфейсов;
	Н 2.3.06	разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;
	Н 2.3.07	разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;
	Н 2.3.08	- разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных;
	Н 2.4.01	подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;
	Н 2.4.02	тестирования и верификации управляющих программ;
	Н 2.4.03	оформления отчетов о тестировании;
	Н 2.5.01	запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;
	Н 2.5.02	контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения;
	Н 2.5.03	настройки установленного прикладного программного обеспечения;
	Н 2.5.04	обновления установленного прикладного программного обеспечения.

\Уметь	У 2.1.01	использовать методы и приемы формализации задач;
	У 2.1.02	использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач;
	У 2.1.03	использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов;
	У 2.1.04	применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;
	У 2.1.05	применять выбранные языки программирования для написания программного кода;
	У 2.1.06	использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных;
	У 2.1.07	использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры;
	У 2.1.08	применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;
	У 2.1.09	применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;
	У 2.1.10	выявлять ошибки в программном коде;
	У 2.1.11	применять методы и приемы отладки программного кода;
	У 2.1.12	интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;
	У 2.1.13	применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
	У 2.1.14	документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;
	У 2.1.15	проводить оценку работоспособности программного продукта;
	У 2.1.16	создавать резервные копии программ и данных, создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;
	У 2.2.01	использовать выбранную систему контроля версий;
	У 2.2.02	выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий;
	У 2.2.03	интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов;
	У 2.2.04	применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
	У 2.2.05	документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения;
	У 2.2.06	создавать резервные копии программ и данных, создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;

	У 2.3.01	выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт;
	У 2.3.02	производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки;
	У 2.3.03	писать программный код процедур интеграции программных модулей;
	У 2.3.04	использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей;
	У 2.3.05	применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов;
	У 2.4.01	разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения;
	У 2.4.02	разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками;
	У 2.4.03	подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения;
	У 2.4.04	выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам;
	У 2.5.01	соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации производителя;
	У 2.5.02	идентифицировать инциденты, возникающие при установке программного обеспечения, и принимать решение по изменению процедуры установки.
Знать	З 2.1.01	методы и приемы формализации и алгоритмизации задач;
	З 2.1.02	языки формализации функциональных спецификаций;
	З 2.1.03	нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов;
	З 2.1.04	алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения;
	З 2.1.05	синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования;
	З 2.1.06	методологии разработки программного обеспечения;
	З 2.1.07	методологии и технологии проектирования и использования баз данных;
	З 2.1.08	технологии программирования;
	З 2.1.09	особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;

	3 2.1.10	компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;
	3 2.1.11	инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;
	3 2.1.12	методы повышения читаемости программного кода;
	3 2.1.13	системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;
	3 2.1.14	нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода;
	3 2.1.15	методы и приемы отладки программного кода;
	3 2.1.16	типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений;
	3 2.1.17	способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов;
	3 2.1.18	современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;
	3 2.1.19	сообщения о состоянии аппаратных средств;
	3 2.1.20	методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов;
	3 2.1.21	языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур;
	3 2.2.01	возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств;
	3 2.2.02	установленный регламент использования системы контроля версий;
	3 2.3.01	методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент;
	3 2.3.02	интерфейсы взаимодействия с внешней средой;
	3 2.3.03	интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;
	3 2.3.04	методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения;
	3 2.3.05	методы и средства миграции и преобразования данных;
	3 2.4.01	методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных;
	3 2.4.02	правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных;
	3 2.4.03	требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных;
	3 2.4.04	основные понятия в области качества программных продуктов;
	3 2.5. 01	лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного обеспечения;

	3 2.5.02	типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения;
	3 2.5.03	основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем;
	3 2.5.04	принципы организации, состав и схемы работы операционных систем;
	3 2.5.05	стандарты информационного взаимодействия систем.

1.2 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **447**

в том числе в форме практической подготовки **415**

Из них на освоение МДК **343**

в том числе самостоятельная работа **20**

практики, в том числе учебная **36**

производственная **36**

Промежуточная аттестация **10**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных. и практических. занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
<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>	<i>11</i>
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 07, ОК 09.	Раздел 1. Микропроцессорные системы	133	133	111	46	-				
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	Раздел 2. Программирование микроконтроллеров	96	96	96	38	30	10			
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5. ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09.	Раздел 3. Разработка прикладных приложений	114	114	114	42		10			

ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5.	Учебная практика	36								
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5.	Производственная практика (по профилю специальности), часов	36								36
	Промежуточная аттестация	10								
	Всего:	447	343	447	126	30	20	10	36	36

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, ак. ч / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
Раздел 1. Микропроцессорные системы		133/133		
МДК. 02.01. Микропроцессорные системы		133/133		
Тема 1.1. Общие сведения о микропроцессорных системах	Содержание			
	История развития микропроцессоров (МП), современный уровень и тенденции развития микропроцессорных систем (МПС).	2	ПК 2.1, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02
	Классификация МП. Принстонская и гарвардская архитектуры МПС.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	RISC, CICS, MISC, WLIV- архитектура МП. Структура простейшего МП. Функции МП	4	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.06, 3 2.5.03
	Регистровая модель МП.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.06, 3 2.1.07, 3 2.5.03
	Конвейерный принцип обработки команд. Суперскалярные архитектуры МП. Параметры процессора, влияющие на производительность.	4	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.07, 3 2.5.03
	Система команд МП. Рабочий цикл МП. Способы адресации в МПС	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.07, 3 2.1.06 3 2.5.03

	Режимы работы МПС. Программный обмен. Система прерываний МП. Механизм обмена по прерываниям.	4	ПК 2.1, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.04
	Прямой доступ к памяти. Обмен в режиме ПДП	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.04, 3 2.5.03
	Организация кэш-памяти с прямым и ассоциативным отображением данных.	4	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.04, 3 2.5.03
	Программируемая логика. Общие сведения и классификация.	4	ПК 2.1, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.04
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	-		
Тема 1.2. Микроконтроллеры	Содержание	50/50		
	Обзор современных микроконтроллеров (МК). Классификация МК. Модульная организация МК	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.04, 3 2.5.03
	Структура процессорного ядра МК. Система команд МК.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.04, 3 2.5.03
	Память МК: память данных и программ. Типы памяти программ.	2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.04, 3 2.2.03, 3 2.5.03
	Порты ввода-вывода, таймеры и процессоры событий.	2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.04, 3 2.2.03, 3 2.5.03
	Модуль прерываний МК	2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5	3 2.1.04, 3 2.2.03,

			ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.5.03
	Минимизация энергопотребления в системах с МК. Тактовые генераторы МК	2	ПК 2.2, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.2.03, 3 2.5.03
	Аппаратные средства обеспечения надежной работы МК	2	ПК 2.2, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.2.03, 3 2.5.03
	Дополнительные модули МК: последовательного ввода-вывода, аналогового ввода-вывода	2	ПК 2.2, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.2.03, 3 2.5.03
	Конструктивное исполнение МК: типы корпусов.	2	ПК 2.2, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.5.03
	Внутрисхемное программирование и отладка.	2	ПК 2.2, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.5.03
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	30		
	Лабораторная работа № 1. Возможности учебного комплекта для работы с микроконтроллерами. Обзор интерфейса интегрированной среды разработки. Создание пробного проекта.	2	ПК 2.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.03, У 2.1.04, У 2.1.07, У 2.1.09, У 2.1.10, У 2.1.12
	Лабораторная работа № 2,3. Управление светодиодами	4	ПК 2.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.05, У 2.1.09, У 2.1.10, У 2.1.11, У 2.1.12
	Лабораторная работа № 4. Подключение и настройка управляющих элементов.	2	ПК 2.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.05, У 2.1.09, У 2.1.10, У 2.1.11, У 2.1.12

	Лабораторная работа № 5. Подключение пьезоизлучателя.	2	ПК 2.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.05, У 2.1.09, У 2.1.10, У 2.1.11, У 2.1.12
	Лабораторная работа №6 Подключение фоторезистора.	2	ПК 2.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.05, У 2.1.09, У 2.1.10, У 2.1.11, У 2.1.12
	Лабораторная работа №7 Подключение сервопривода	2	ПК 2.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.05, У 2.1.09, У 2.1.10, У 2.1.11, У 2.1.12
	Лабораторная работа № 8,9. Подключение шагового двигателя	4	ПК 2.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.05, У 2.1.09, У 2.1.10, У 2.1.11, У 2.1.12
	Лабораторная работа №10 Подключение датчика влажности	2	ПК 2.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.05, У 2.1.09, У 2.1.10, У 2.1.11, У 2.1.12
	Лабораторная работа № 11. Подключение датчика температуры.	2	ПК 2.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.05, У 2.1.09, У 2.1.10, У 2.1.11, У 2.1.12
	Лабораторная работа №12 Подключение датчика расстояния	2	ПК 2.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.05, У 2.1.09, У 2.1.10, У 2.1.11, У 2.1.12
	Лабораторная работа №13 Подключение жидкокристаллического дисплея	2	ПК 2.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.05, У 2.1.09, У 2.1.10, У 2.1.11, У 2.1.12
	Лабораторная работа №14 Подключение семисегментных индикаторов	2	ПК 2.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.05, У 2.1.09, У 2.1.10, У 2.1.11, У 2.1.12
	Лабораторная работа №15 Подключение светодиодной матрицы	2	ПК 2.1 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.05, У 2.1.09, У 2.1.10, У 2.1.11, У 2.1.12

Тема 1.3. Модули системы на основе МК	Содержание	53/53		
	Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.	4	ПК 2.1, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.04, 3 2.1.06, 3 2.3.02,
	Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах (двигатели, электромагниты, пьезоэлементы, нагреватели и т.п.).	4	ПК 2.1, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.04, 3 2.1.06, 3 2.3.02,
	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах (CAN, RS485, ethernet, USB, WiFi, LoRa и т.п.).	4	ПК 2.1, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.04, 32.1.06, 3 2.3.02,
	Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах (синхронизаторы, усилители, фильтры и т.п.).	3	ПК 2.1, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.04, 32.1.06, 3 2.3.02,
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	16		
	Практическая работа № 16,17 Разработка подсистемы питания основе МК.	4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.04, У 2.1.07, У 2.1.08, У 2.1.10, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.02
	Практическая работа № 18. Разработка подсистемы сенсоров основе МК.	2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.04, У 2.1.07, У 2.1.08, У 2.1.10, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.02
	Практическая работа № 19. Разработка подсистемы интерфейса пользователя основе МК.	2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.04, У 2.1.07, У 2.1.08, У 2.1.10, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.02
	Практическая работа № 20. Разработка подсистемы хранения данных основе МК.	2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.04, У 2.1.07, У 2.1.08, У 2.1.10, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.02

	Практическая работа № 21. Разработка подсистемы актуаторов основе МК.	2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.04, У 2.1.07, У 2.1.08, У 2.1.10, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.02
	Практическая работа № 22,23. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов основе МК.	4	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.04, У 2.1.07, У 2.1.08, У 2.1.10, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.02
Консультации по демонстрационному экзамену		22		
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1		-		

Раздел 2. Программирование микроконтроллеров		96/96		
МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров		96/96		
Тема 2.1. Модульное программирование микроконтроллеров	Содержание	38/38		
	Синтаксис и шаблоны программ и программных модулей. Структура проекта. Среда программирования.	2	ПК 2.2, ПК 2.3 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.2.01, 3 2.3.01,
	Память МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2	ПК 2.2, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.3.02, 3 2.3.03, 3 2.5.03
	Подсистема ввода/вывода МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2	ПК 2.2, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.3.02, 3 2.3.03, 3 2.5.03
	Последовательные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.3.02, 3 2.3.03, 3 2.5.03
	Таймеры счетчики МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.3.02, 3 2.3.03, 3 2.5.03
	Модуль DMA. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.3.02, 3 2.3.03, 3 2.5.03, 3 2.1.05
	Синхронные интерфейсы МК. Работа с модулем МК в программе. Алгоритмы, синтаксис и шаблоны программ и программных модулей.	2	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.05, 3 2.3.02, 3 2.3.03, 3 2.5.03

	В том числе практических и лабораторных занятий	24		
	Лабораторная работа № 1. Работа с памятью МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.2.04, У 2.3.02, У2.4.02, У 2.4.04
	Лабораторная работа № 2. Работа с подсистемой ввода/вывода МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.2.04, У 2.3.02, У2.4.02, У 2.4.04
	Лабораторная работа № 3. Работа с последовательным интерфейсом МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.2.04, У 2.3.02, У2.4.02, У 2.4.04
	Лабораторная работа № 4. Работа с системой прерываний МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.2.04, У 2.3.02, У2.4.02, У 2.4.04
	Лабораторная работа № 5. Работа с таймерами счетчиками МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.2.04, У 2.3.02, У2.4.02, У 2.4.04
	Лабораторная работа № 6. Работа с модулем DMA на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.2.04, У 2.3.02, У2.4.02, У 2.4.04
	Лабораторная работа № 7. Работа с синхронными интерфейсами МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.2.04, У 2.3.02, У2.4.02, У 2.4.04
	Лабораторная работа № 8. Работа с режимами потребления МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.2.04, У 2.3.02, У2.4.02, У 2.4.04

	Лабораторная работа № 9. Работа с внешней памятью в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.2.04, У 2.3.02, У2.4.02, У 2.4.04
	Лабораторная работа № 10. Работа с АЦП/ЦАП МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.2.04, У 2.3.02, У2.4.02, У 2.4.04
	Лабораторная работа № 11. Работа с USB в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.2.04, У 2.3.02, У2.4.02, У 2.4.04
	Лабораторная работа № 12. Работа с высокоуровневыми стеками в МК на высокоуровневом языке (C/C++). Типовые алгоритмы и программные модули	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.2.04, У 2.3.02, У2.4.02, У 2.4.04
Тема 2.2. Автоматизация процессов на основе систем с микроконтроллерами	Содержание	28/28		
	1. Основы построения систем управления. Принципы и законы управления. Обратные связи.	4	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	З 2.1.01, З 2.1.02, З 2.3.02, З 2.5.03, З2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	14		
	Лабораторная работа № 13. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей символьный» на основе МК.	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01
	Лабораторная работа № 14. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей графический» на основе МК.	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.03, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01

	Лабораторная работа № 15. Создание алгоритма и программы для системы «Дисплей 7сегментный» на основе МК.	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01
	Лабораторная работа № 16. Создание алгоритма и программы для системы «Кнопки управления» на основе МК.	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01
	Лабораторная работа № 17. Создание алгоритма и программы для системы «Матрица клавиатуры» на основе МК.	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01
	Лабораторная работа № 18. Создание алгоритма и программы для системы «Энкодер» на основе МК.	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01
	Лабораторная работа № 19. Создание алгоритма и программы для системы «Тачскрин» на основе МК.	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2 Подготовка сообщений Работа со справочной литературой Выполнение заданий по образцу		10		
Курсовой проект (работа) <i>Выполнение курсового проекта (работы) по модулю является обязательным.</i>		30/30		
Тематика курсовых проектов (работ) Система контроля температуры на основе МК Система ограничения скорости автомобиля на основе МК Система треккинга автомобиля на основе МК Система учета электроэнергии на основе МК Система пожаробезопасности и обнаружения газов в помещении на основе МК				

<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>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>			
Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)	30		
Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)	-		

Раздел 3. Разработка прикладных приложений		114/114		
МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений		114/114		
Тема 3.1. Приложения Интернета вещей и средства их разработки	Содержание	2/2		
	1. Понятие Интернета вещей (IoT). Технологии и технические характеристики проектов IoT. Сферы применения технологий IoT. Приложения для IoT: классификация по назначению, функциональные возможности IoT приложений. Приложения для управления устройствами	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	2. Основы разработки приложений. Принципы построения приложений. Типичные структуры и модули приложений. Среды разработки для мобильных платформ и ПК		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	3. Языки программирования для разработки приложений. C++/C#/Java/Python. Особенности. Применимость. Достоинства и недостатки.		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	-		
Тема 3.2. Введение в программирование на языке Java	Содержание	4/4		
	1. Введение в Java технологии. Особенности языка программирования Java. Описание Java технологий. Использование интегрированной среды разработки.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	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. Методы и операторы Java. Создание и вызов методов. Перегрузка и методы с переменным числом аргументов		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
	Лабораторная работа № 1. Создание учебного проекта по индивидуальным заданиям.	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01

Тема 3.3. Основные конструкции языка Java	Содержание	6/6		
	1. Оператор switch. Цикл for. Бесконечный цикл. Цикл foreach. Вложенные циклы. Цикл while.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	2. Массивы: одномерные, двумерные. Альтернативный синтаксис объявления массивов. Получение длины массива и элементов массива.		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Лабораторная работа № 2,3 Оператор SWITCH, цикл FOR, цикл WHILE в учебном проекте.	4		
Тема 3.4. Ввод данных из консоли	Содержание	4/4		
	1. Метод с параметром в виде одномерного массива. Математические вычисления, округление чисел. Генерация случайных чисел	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
			ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	2. Обработка символов и строк. Перехват исключений			
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
Тема 3.5. Объектноориентированное программирование (ООП).	Лабораторная работа № 4. Ввод массивов. Обработка строк: поиск, сравнение. Обработка символов.	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01
	Содержание	2/2		
	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	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	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.		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03

	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.		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	-		
Тема 3.6. Потоки данных, работа с файловой системой	Содержание	4/4		
	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	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	2. Использование интерфейса Path. Работа с атрибутами файлов. Основные возможности класса Files. Использование класса Files для обхода дерева каталогов. Мониторинг изменений в файловой системе.		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	3. Форматирование данных. Работа с датой и временем. Класс Locale и глобализация кода. Локализация и класс ResourceBundle.		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
	Лабораторная работа № 5. Обработка потоков в учебном проекте.	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01
Тема 3.7. Коллекции и интерфейсы	Содержание	2/2		
	1. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Работа с параметризованным методов и интерфейсом. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	2. Внутренние классы. Вложенные классы. Анонимные классы. Перечисления в Java.		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	3. Синтаксис лямбда-выражений. Ссылки на методы. Функциональные интерфейсы.		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02	3 2.1.02, 3 2.5.03

	4. Иерархия классов коллекций. Концепция параметризованных типов данных. Параметризованные интерфейсы и их методы. Обзор возможностей списков, множеств и словарей в Java		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	-		
Тема 3.8. Разработка интерфейса пользователя	Содержание	6/6		
	1. Типовые требования к интерфейсу пользователя. Формы, графические окна, кнопки управления. Метки и текстовые поля. Переключатели, выпадающие списки, меню, поля просмотра.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	2. Внесение изменений в интерфейс.		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Лабораторная работа № 6,7. Создание форм Добавление кнопок, меток, текстовых полей.	4	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01
Тема 3.9. Обработка событий	Содержание	2/2		
	Обработка событий элементов управления. События клавиатуры, события мыши. Вывод сообщений.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	-		
Тема 3.10. Приложения с графическим интерфейсом	Содержание	2/2		
	1. Обработка событий нажатий мыши на форме и определение координат нажатия. Вывод изображений	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	2. Рисование линий, графических примитивов (прямоугольники, эллипсы, окружности). Работа с цветом		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	-		

Тема 3.11 Формирование jar-архивов	Содержание	2/2		
	1. Методы распространения программ. Построение архивов	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	-		
Тема 3.12. Платформа Android. Особенности программирования в Android Studio.	Содержание	8/8		
	1. Преимущества Android. Архитектура Android. Особенности платформы Android. Основные компоненты Android. Безопасность и полномочия (Permissions). Установка и настройка компонентов среды разработки.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	2. Понятие Активности (Activity) в Android. Создание Активности. Жизненный цикл Активности.Стеки Активностей. Состояния Активностей. Отслеживание изменений состояния Активности.		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	3. Ресурсы. Отделение ресурсов от кода программы. Создание ресурсов. Простые значения	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	4. Визуальные стили и темы. Изображения. Разметка. Анимация. Меню		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02	3 2.1.02, 3 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Лабораторная работа № 8,9. Разработка учебного проекта в Android Studio (начальный этап).	4	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01
Тема 3.13. Приложения и пользовательский интерфейс в Android Studio.	Содержание	2/2		
	1. Использование внешних ресурсов в коде приложения. Использование ресурсов внутри ресурсов. Локализация приложения с помощью внешних ресурсов.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	2. Класс Application. Обработка событий жизненного цикла приложения. Понятие контекста. Пользовательский интерфейс. Представления (View). Разметка (Layout).		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	-		

Тема 3.14. Намерения (Intent). Меню и работа с данными в Android Studio	Содержание	2/2		
	1. Адаптеры в Android. Использование Адаптеров для привязки данных.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	2. Намерения в Android. Использование Намерений (Intent). для запуска Активностей. Неявные намерения.		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	3. Сохранение состояния и настроек приложения. Общие Настройки (Shared Preferences). Работа с файлами. Использование статических файлов как ресурсов		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	4. Меню в Android. Дочерние и контекстные меню. Описание меню с помощью XML.		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	-		
Тема 3.15. СУБД, контентпровайдеры и использование сетевых сервисов в Android Studio	Содержание	2/2		
	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	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	2. Выполнение запросов для доступа к данным. Изменение данных в БД. Использование SimpleCursorAdapter. Контент-провайдеры. Использование контент-провайдеров. Создание контентпровайдеров. Использование интернет-сервисов		ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	-		
Тема 3.16. Диалоги в Android	Содержание	2/2		
	1. Виды Диалогов. Рекомендации по дизайну Диалогов. Создание и удаление Диалогов. Обработка событий.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	-		

Тема 3.17. Широковещательные приемники (Broadcast Receivers) и Извещения (Notifications) в Android	Содержание	2/2		
	1. Применение Широковещательных Приемников. Жизненный цикл Приемника. Регистрация Приемника. Использование Ordered Broadcast . Использование PendingIntent. Взаимодействие с Извещениями. Управление извещениями. Создание извещений. Обновление извещений	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	З 2.1.02, З 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	-		
Тема 3.18. Фрагменты (Fragments)	Содержание	6/6		
	1. Создание Фрагментов. Добавление пользовательского интерфейса. Добавление фрагментов к Активностям. Управление Фрагментами. Транзакции с Фрагментами. Взаимодействие Фрагментов и Активностей. Жизненный цикл Фрагментов.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	З 2.1.02, З 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Лабораторная работа № 10,11. Включение Фрагментов в учебный проект	4	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01
Тема 3.19. Процессы и потоки (Threads)	Содержание	6/6		
	1. Жизненный цикл процесса. Потоки. Фоновые потоки. Использование AsyncTask.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	З 2.1.02, З 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Лабораторная работа № 12,13. Включение в учебный проект фоновых потоков	4	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01

Тема 3.20. Сервисы (Services)	Содержание	6/6		
	1. Описание Сервисов в Манифесте приложения. Запуск Сервисов. Остановка Сервисов. Связанные Сервисы. Сервисы и Извещения. Сервисы переднего плана (Foreground Services). Жизненный цикл Сервисов	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	З 2.1.02, З 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Лабораторная работа № 14,15. Включение Сервисов в учебный проект.	4	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01
Тема 3.21. Виджеты (Widgets).	Содержание	6/6		
	1. Описание Виджетов в Манифесте приложения. Создание разметки Виджета. Класс AppWidgetProvider. Создание Виджета. Использование Конфигурационной Активности. Использование Preview Image. Обновление Виджетов.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	З 2.1.02, З 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Лабораторная работа № 16,17. Включение Виджета в учебный проект.	4	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01
Тема 3.22. Работа картами памяти и внутренним хранилищем устройства	Содержание	2/2		
	1. Проверка доступности носителя. Доступ к файлам. Совместно используемые файлы и стандартные каталоги. Файлы кэша приложений.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	З 2.1.02, З 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	-		

Тема 3.23. Загрузчики (Loaders)	Содержание	44		
	1. Обзор API Загрузчиков. Применение Загрузчиков. Запуск и перезапуск Загрузчиков. Использование LoaderManager. Использование LoaderCursor.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	З 2.1.02, З 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
	Лабораторная работа № 18. Применение Загрузчика в учебном проекте.	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01
Тема 3.24. Беспроводные соединения.	Содержание	2/2		
	1. Проверка сетевых соединений. Отслеживание состояния соединений. ConnectivityManager и NetworkInfo. Эффективное использование сетевых соединений.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	З 2.1.02, З 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	-		
Тема 3.25. Будильники в Android: AlarmManager и AlarmClock.	Содержание	2/2		
	1. Типы будильников в Android. Однократные и повторяющиеся события. Области применения AlarmManager и альтернативы (Timer и Handler). Использование AlarmClock.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	З 2.1.02, З 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	-		
Тема 3.26. Сенсоры в Android.	Содержание	4/4		
	1. Обзор сенсоров. Типы сенсоров и получение информации об их доступности. Sensor Framework. Мониторинг состояния сенсоров. Лучшие практики при работе с сенсорами.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	З 2.1.02, З 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
	Лабораторная работа № 19. Дополнение учебного проекта сенсором.	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01

Тема 3.27. Телефония и СМС.	Содержание	4/4		
	1. Совершение звонков из приложения. Определение состояния и параметров телефона. Мониторинг состояния телефонного модуля. Использование СМС. Отправка СМС. Получение СМС.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	З 2.1.02, З 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
	Лабораторная работа № 20 Доработка учебного проекта для работы со звонками и СМС.	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01
Тема 3.28. Собственные объекты View.	Содержание	4/2		
	1. Особенности классов Canvas, SurfaceView, Drawable. Shape Drawable и 2D графика. Модификация существующих View. Создание собственных View.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	З 2.1.02, З 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		
	Лабораторная работа № 21. Разработка собственных классов View.	2	ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	У 2.1.01, У 2.1.02, У 2.1.05, У 2.2.03, У 2.2.04, У 2.3.01
Тема 3.29. Звук и камера в Android.	Содержание	2/2		
	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	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	З 2.1.02, З 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	-		
Тема 3.30. Взаимодействие приложения с сетью Интернет.	Содержание	2/2		
	1. Запросы на сервер и ответы сервера. Создание аккаунта и получение API ключа на погодном сервере. Создание потока для выхода в интернет.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	З 2.1.02, З 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	-		

Тема 3.31. Приложения с использованием Bluetooth.	Содержание	2/2		
	1. Основные разделы программного кода для работы с Bluetooth. BluetoothAdapter и установка его настроек. Поиск доступных устройств. Установка соединения с устройствами. Передача данных.	2	ПК 2.1, ПК 2.5 ОК 01, ОК 02, ОК 05, ОК 09	3 2.1.02, 3 2.5.03
	В том числе практических и лабораторных занятий	-		
	В том числе практических и лабораторных занятий	-		
Всего:		104/104		
Примерная тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3		10		
Подготовка сообщений Работа со справочной литературой Выполнение заданий по образцу Работа с программным обеспечением				
Учебная практика Виды работ		36	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5.	
<ul style="list-style-type: none"> – 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; 				

<ul style="list-style-type: none"> – 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 – 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>Производственная практика Виды работ</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; 	36	ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ПК 2.4, ПК 2.5.	

<ul style="list-style-type: none"> – 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; – выполнение процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт; – 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 			
Всего	447/415		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Лаборатории «Прикладного программирования», «Проектирования цифровых систем» оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 Примерной рабочей программы по специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 примерной рабочей программы по специальности.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Основные печатные издания

1. **Богомазова, Г. Н.** Установка и обслуживание программного обеспечения персональных компьютеров, серверов, периферийных устройств и оборудования: учебник / Г. Н. Богомазова. Изд. 2-е, испр. – М.: ИЦ «Академия», 2019.-256 с.
2. **Зверева, В. П.** Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем: учебник для СПО / Зверева, В. П., Назаров А.В. - М.: ИЦ «Академия», 2020.-256с.
3. **Федорова, Г. Н.** Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник для СПО / Г. Н. Федорова.- М.: ИЦ «Академия», 2020.-384с.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Макшанов, А. В. Современные технологии интеллектуального анализа данных : учебное пособие для спо / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-5451-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149343>
2. Акимова, Е. В. Вычислительная техника : учебное пособие для спо / Е. В. Акимова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 68 с. — ISBN 978-5-507-46338-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306785>
3. Малахов, С. В. Операционные системы и оболочки : учебное пособие для спо / С. В. Малахов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 120 с. — ISBN 978-5-507-45326-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302690>

3.2.3. 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.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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