

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет среднего профессионального образования

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель учебно-методической
комиссии факультета
Handwritten signature Н. Д. Пельменёва
«23» 03 2026 г.

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

Рабочая программа профессионального модуля

Специальность	09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
Квалификация	Специалист по компьютерным системам
Форма обучения	Очная
Год набора	2026

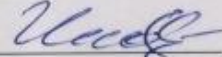
Составитель программы: Куликов И.С., преподаватель

2026 г.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы с учетом примерной основной образовательной программы.

Программу составили:

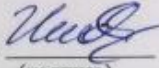
Куликов Илья Сергеевич, преподаватель

« 04 » 03 2026 г. 

Программа одобрена на заседании цикловой комиссии

Компьютерные системы и комплексы

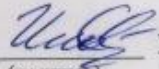
наименование ЦК

Протокол № 7 от «05» 03 2026 г. Председатель ЦК  И. С. Куликов
(подпись) (И.О.Фамилия)

Программа согласована с цикловой комиссией

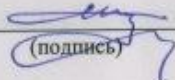
Компьютерные системы и комплексы

наименование ЦК

Протокол № 7 от «05» 03 2026 г. Председатель ЦК  И. С. Куликов
(подпись) (И.О.Фамилия)

Согласовано:

Зам. декана по учебной работе

« 06 » 03 2026 г.  И.А. Чинская
(подпись) (И.О.Фамилия)

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании учебно-методической комиссии факультета СПО ФГБОУ ВО ИРНИТУ

Протокол № 5 от «23» 03 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	10
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	30
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	32

**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 студент должен освоить основной вид деятельности «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов» и соответствующие ему общие 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 правовой и 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 российских духовно-нравственных 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 профессиональных компетенций
ПК 2.1.	Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.
ПК 2.2.	Владеть методами командной разработки программных продуктов.
ПК 2.3.	Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.
ПК 2.4.	Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.
ПК 2.5.	Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции - при необходимости).

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Иметь практический опыт	<p>составления формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</p> <p>разработки алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов;</p> <p>оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач;</p> <p>создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями);</p> <p>оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств;</p> <p>приведения наименований переменных, функций, классов, структур данных и файлов в соответствие с установленными в организации требованиями;</p> <p>структурирования и форматирования исходного программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</p> <p>комментирования и разметки программного кода в соответствии с установленными в организации требованиями;</p> <p>анализа и проверки исходного программного кода;</p> <p>отладки программного кода на уровне программных модулей;</p> <p>слияния, разделения и сравнения исходных текстов программного кода;</p> <p>выполнения процедур сборки программных модулей и компонент в программный продукт;</p> <p>подключения программного продукта к компонентам внешней среды;</p> <p>проверки работоспособности выпусков программного продукта; внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных;</p> <p>разработки и документирования программных интерфейсов;</p> <p>разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения;</p> <p>разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения;</p> <p>разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных; подготовки тестовых сценариев и тестовых наборов данных в соответствии с выбранной методикой;</p> <p>тестирования и верификации управляющих программ; оформления отчетов о тестировании;</p> <p>запуска процедуры установки прикладного программного обеспечения на конечных устройствах пользователей и/или серверном оборудовании;</p> <p>контроля процедуры установки прикладного программного обеспечения; настройки установленного прикладного программного обеспечения; обновления установленного прикладного программного обеспечения.</p>
--------------------------------	---

<p>Уметь</p>	<p>использовать методы и приемы формализации задач; использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов; применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях; применять выбранные языки программирования для написания программного кода; использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных; использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры; применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода; применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ. выявлять ошибки в программном коде; применять методы и приемы отладки программного кода; интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов; применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода; проводить оценку работоспособности программного продукта; использовать выбранную систему контроля версий; выполнять действия, соответствующие установленному регламенту используемой системы контроля версий; интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов; применять современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода; выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт; производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки; писать программный код процедур интеграции программных модулей; использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей; разрабатывать и оформлять контрольные примеры для проверки работоспособности программного обеспечения; разрабатывать процедуры генерации тестовых наборов данных с заданными характеристиками; подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения; выявлять соответствие требований заказчиков к существующим продуктам; соблюдать процедуру установки прикладного программного обеспечения в соответствии с требованиями организации-производителя;</p>
---------------------	---

<p>Знать</p>	<p>методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; языки формализации функциональных спецификаций;</p> <p>нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов;</p> <p>алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения; синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования;</p> <p>методологии разработки программного обеспечения;</p> <p>методологии и технологии проектирования и использования баз данных; технологии программирования;</p> <p>особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных;</p> <p>компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;</p> <p>инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ;</p> <p>методы повышения читаемости программного кода;</p> <p>системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ;</p> <p>методы и приемы отладки программного кода;</p> <p>типы и форматы сообщений об ошибках, предупреждений;</p> <p>способы использования технологических журналов, форматы и типы записей журналов;</p> <p>современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода;</p> <p>сообщения о состоянии аппаратных средств;</p> <p>методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов;</p> <p>языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур;</p> <p>возможности используемой системы контроля версий и вспомогательных инструментальных программных средств;</p> <p>установленный регламент использования системы контроля версий;</p> <p>методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент;</p> <p>интерфейсы взаимодействия с внешней средой; интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;</p> <p>методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения;</p> <p>интерфейсы взаимодействия с внешней средой; интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;</p> <p>методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения;</p> <p>методы и средства миграции и преобразования данных;</p> <p>методы создания и документирования контрольных примеров и тестовых наборов данных;</p> <p>правила, алгоритмы и технологии создания тестовых наборов данных; требования к структуре и форматам хранения тестовых наборов данных; основные понятия в области качества программных продуктов; лицензионные требования по настройке устанавливаемого программного</p>
---------------------	---

	<p>обеспечения; типовые причины инцидентов, возникающих при установке программного обеспечения; основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем; принципы организации, состав и схемы работы операционных систем; стандарты информационного взаимодействия систем.</p>
--	---

1.2 Количество часов на освоение программы профессионального модуля:

всего – 1149 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося на освоение МДК 02.01 Микропроцессорные системы – 251 часов; в том числе самостоятельной работы обучающегося – 11 часов;

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося на освоение МДК 02.02 Программирование микроконтроллеров – 257 часов; в том числе самостоятельной работы обучающегося – 19 часов;

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося на освоение МДК 02.03 Разработка прикладных приложений – 299 часов; в том числе самостоятельной работы обучающегося – 23 часов;

учебной практики – 72 часов;

производственной практики (по профилю специальности) – 252 часов.

Вариативная часть составляет 319 часов и направлена на углубление подготовки обучающихся, в том числе:

на освоение МДК 02.01 Микропроцессорные системы – 99 часов;

на освоение МДК 02.02 Программирование микроконтроллеров – 59 часов;

на освоение МДК 02.03 Разработка прикладных приложений – 71 часов;

на производственную практику (по профилю специальности) – 72 часов

на экзамен по модулю – 18 часа

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Структура профессионального модуля ПМ.02 «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов»

Коды ПК и ОК	Наименования разделов профессионального модуля	Итого часов	в том числе								Практическая подготовка
			лекции	лабораторные занятия	практические занятия	курсовой проект (работа)	Самостоятельная работа	Консультации в период промежуточной аттестации	Самостоятельная работа в период промежуточной аттестации	Экзамен	
ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК 06 ОК 07, ОК 08, ОК09 ПК 2.2, – ПК 2.5.	МДК.02.01 Микропроцессорные системы	251	86	–	110	20	11	4	12	8	–
ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК 06 ОК 07, ОК 08, ОК09 ПК 2.2, – ПК 2.5.	МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров	257	108	–	110	20	19	-	-	-	–
ОК01, ОК02 ОК03, ОК04 ОК05, ОК 06 ОК 07, ОК 08, ОК09 ПК 2.2, – ПК 2.5.	МДК.02.03 Разработка прикладных приложений	299	138	–	118	20	23	-	-	-	–
ОК.01, ОК.02 ОК.03, ОК.04 ОК.05, ОК. 06 ОК. 07, ОК. 08, ОК.09, ПК 2.1 –ПК 2.5.	Учебная практика	72			72						72

OK01,OK02 OK03,OK04 OK05, OK 06 OK 07,OK 08, OK09 ПК 2.2, – ПК 2.5.	Производственная практика	252			252						252
	Экзамен по модулю	18	–	–	–	–	–	2	10	6	–
	ИТОГО:	1149	332	–	662	60	53	6	22	14	324

2.2 Тематический план и содержание профессионального модуля

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Раздел 1 Микропроцессорные системы		251	ОК01,ОК02 ОК03,ОК04 ОК05, ОК 06 ОК. 07,ОК. 08, ОК.09 ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5.
МДК. 02.01. Микропроцессорные системы		251	
Тема 1.1. Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)	Содержание учебного материала	12	
	1. Цель и назначение МДК. Связь с другими специальными дисциплинами.	2	
	2. История развития микроконтроллеров и платформы Arduino. Обзор семейства: Arduino Uno, Nano, Mega, Due.	2	
	3. Понятие системы на основе микроконтроллера (МК). Структурная схема.		
	4. Цели управления и регулирования. Блок-схемы систем управления.	2	
	5. Архитектура МК семейства AVR (ATmega328) и ARM (в Arduino Due). Гарвардская архитектура.	2	
	6. Обзор типов промышленных микроконтроллеров и их отличия от Arduino.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Сравнительный анализ различных плат семейства Arduino.	4	
Всего по теме:		16	
Тема 1.2. Микроконтроллеры STM32 или аналог	Содержание учебного материала	48	
	1. Архитектура ядра AVR. Регистры общего назначения. АЛУ.	4	
	2. Семейство МК AVR. Основные модули и их назначение.	4	
	3. Система тактирования: кварцевый резонатор, внутренний RC-генератор. Модуль питания: стабилизаторы напряжения на плате.	4	
	4. Программирование МК: bootloader и программатор (. Сброс МК (Reset).	4	
	5. Организация памяти: FLASH, SRAM, EEPROM. Порты ввода/вывода общего назначения (GPIO).	4	
	6. Последовательные интерфейсы. Система прерываний в AVR.	4	
	7. Таймеры-счетчики: 8-битные и 16-битные. Режимы: Normal, CTC, PWM. сторожевой таймер (Watchdog).	4	
	8. Синхронные интерфейсы: SPI и I2C (повторение и углубление).	4	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
	9. Режимы энергопотребления (Sleep modes): Idle, Power-down, Power-save.	4	ОК.01,ОК.02
	10. Работа с внешней памятью (подключение внешней EEPROM через I2C/SPI).	4	ОК.03,ОК.04
	11. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) в Arduino. Основы ШИМ (PWM).	4	ОК.05, ОК. 06
	12. Взаимодействие с ПК через USB. Понятие высокоуровневых библиотек.	4	ОК. 07,ОК. 08,
	Практические занятия	48	ОК.09
	Практическая работа № 1. Знакомство с платой Arduino и средой разработки Arduino IDE. Схема подключения. Техника безопасности.	8	ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5.
	Практическая работа № 2. Управление светодиодной индикацией	8	
	Практическая работа № 3. Подключение символьного дисплея LCD 1602 по I2C.	8	
	Практическая работа № 4. Подключение тактовых кнопок. Аппаратное и программное подавление дребезга.	8	
	Практическая работа № 5. Управление шаговым двигателем через драйвер	8	
	Практическая работа № 6. Подключение аналоговых датчиков (потенциометр, фоторезистор) и цифровых датчиков (DHT11, HC-SR04).	8	
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение документации (datasheet) на микроконтроллер ATmega328p.	4	
	Всего по теме:	100	
Тема 1.3. Модули системы на основе МК	Содержание учебного материала	26	
	1. Проектирование подсистемы питания: стабилизаторы, батарейное питание.	4	
	2. Проектирование подсистемы тактирования: выбор источника тактового сигнала.	4	
	3. Проектирование подсистемы сенсоров. Интерфейсы пользователя (кнопки, энкодеры).	4	
	4. Проектирование подсистемы хранения данных: подключение внешней EEPROM и SD-карт.	4	
	5. Проектирование подсистемы актуаторов: управление двигателями, реле	4	
	6. Проектирование подсистемы межсистемных интерфейсов	4	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
	: UART, Bluetooth (HC-05), Wi-Fi (ESP8266).		ОК.01,ОК.02
	7. Проектирование подсистемы аналогового преобразования: использование АЦП, фильтрация сигналов.	2	ОК.03,ОК.04 ОК.05, ОК. 06
	Практические занятия	62	ОК. 07,ОК. 08,
	Практическая работа № 7. Разработка устройства на основе Arduino. Расчет и выбор подсистемы питания. (Принципиальная схема).	8	ОК.09.,
	Практическая работа № 8. Разработка устройства на основе Arduino. Выбор и подключение сенсоров. (Принципиальная схема).	8	ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5.
	Практическая работа № 9. Разработка устройства на основе Arduino. Разработка подсистемы интерфейса пользователя (схема).	8	
	Практическая работа № 10. Разработка устройства на основе Arduino. Разработка подсистемы хранения данных (схема).	8	
	Практическая работа № 11. Разработка устройства на основе Arduino. Разработка подсистемы актуаторов (схема).	8	
	Практическая работа № 12. Разработка устройства на основе Arduino. Разработка подсистемы межсистемных интерфейсов (схема).	8	
	Практическая работа № 13. Разработка устройства на основе Arduino. Разработка подсистемы аналогового преобразования сигналов (схема).	8	
	Практическая работа № 14. Разработка комплекта конструкторской документации устройства на основе Arduino (принципиальные схемы, перечень элементов).	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Поиск и анализ готовых схемотехнических решений для проектов на Arduino.	3	
	Всего по теме:	90	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Курсовой проект (курсовая работа)	Выбор темы для курсового проекта	2	ОК.01,ОК.02
	Написание основной части	6	ОК.03,ОК.04
	Написание специальной части	10	ОК.05, ОК. 06
	Оформление курсового проекта	2	ОК. 07,ОК. 08, ОК.09.,
	Всего:	20	ПК 2.2., ПК 2.3., ПК 2.4., ПК 2.5.
Примерные темы курсовых проектов:			
1. Проектирование тахометра			
2. Проектирование автоматической кормушки			
3. Проектирование умной копилки			
4. Проектирование RGB-ночника			
5. Проектирование умного будильника			
6. Проектирование велосипедного спидометра			
7. Проектирование весов с расчетом стоимости продукта			
8. Проектирование ошейника для кота с GPS навигацией			
9. Проектирование аудиоплеера			
10. Проектирование устройства мониторинга сейсмоактивности			
Консультации		4	
Самостоятельная работа		12	
Экзамен (5,6 семестр)		8	
Раздел 2. Программирование микроконтроллеров		257	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04.,
МДК. 02.02. Программирование микроконтроллеров		257	ОК 05.,ОК 09.,
Тема 2.1. Основы программирования в среде Arduino	Содержание учебного материала	20	ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	1. Принципы построения программ для Arduino.	4	
	2. Среда разработки Arduino IDE. Компиляция и загрузка кода.	4	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
	3. Правила составления алгоритмов для систем реального времени. Блок-схемы.	4	ОК.01,ОК.02,ОК.03, ОК.04,ОК.05, ОК. 06,ОК. 07,ОК. 08, ОК.09.,ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	4. Диаграммы состояний. Конечный автомат как основа управления. Реализация на C++.	4	
	5. Особенности синтаксиса Wiring/C++ для Arduino. Стандартные типы данных, функции, операторы.	4	
	Практические занятия	12	
	Практическая работа № 1. Составление блок-схемы алгоритма простейшей программы (мигание светодиодом).	4	
	Практическая работа № 2. Составление графа конечного автомата для системы управления светофором.	4	
	Практическая работа № 3. Реализация конечного автомата для кнопочного переключения режимов работы светодиода.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Разработка алгоритма для системы "Умный дом" на основе конечных автоматов.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Разработка игры «Пинг-понг» с использованием Arduino Uno	3	
Всего по теме:	36		
Тема 2.2. Программирование периферии Arduino на C++	Содержание учебного материала	56	ОК.01,ОК.02,ОК.03, ОК.04,ОК.05, ОК. 06,ОК. 07,ОК. 08, ОК.09.,ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 2.5. ОК.01,ОК.02,ОК.03, ОК.04,ОК.05, ОК. 06,ОК. 07,ОК. 08, ОК.09.,ПК 2.1.;
	1. Стандартные библиотеки Arduino. Встроенные функции: pinMode(), digitalWrite(), digitalRead(), analogRead(), analogWrite().	4	
	2. Структура проекта в Arduino. Понятие заголовочных файлов (.h) и файлов исходного кода (.cpp).	4	
	3. Работа с памятью: использование EEPROM (библиотека EEPROM.h).	4	
	4. Расширенная работа с портами ввода/вывода. Прямое управление регистрами PORTx, DDRx, PINx.	4	
	5. Работа с последовательным интерфейсом UART. Библиотека SoftwareSerial.	4	

	6. Работа с внешними прерываниями (attachInterrupt()). Написание обработчиков прерываний (ISR).	4	ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	7. Работа с таймерами-счетчиками. Настройка режимов ШИМ (PWM) через регистры. Использование библиотеки TimerOne.	4	
Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
	8. Прямой доступ к памяти (DMA) в контексте Arduino Due (Atmel SAM).	4	
	9. Программирование синхронных интерфейсов: библиотеки SPI.h и Wire.h (I2C).	4	
	10. Программирование режимов энергопотребления. Библиотека <avr/sleep.h>.	4	
	11. Работа с внешней памятью: подключение и обмен данными с SD-картой через библиотеку SD.h.	4	
	12. Программирование АЦП: настройка регистров, использование в режиме прерывания.	4	
	13. Программирование USB-устройств на базе Arduino с чипами 32u4 (Leonardo, Micro). Библиотека Keyboard.h и Mouse.h.	4	
	14. Работа с высокоуровневыми стеками: подключение к Wi-Fi через ESP8266 (библиотека WiFiEsp.h).	4	
	Практические занятия	44	
	Практическая работа № 4. Запись и чтение данных из EEPROM.	4	
	Практическая работа № 5. Быстродействующее управление светодиодной матрицей через прямой доступ к портам.	4	
	Практическая работа № 6. Организация двусторонней связи по UART между двумя Arduino.	4	
	Практическая работа № 7. Реализация квадратурного энкодера с использованием внешних прерываний.	4	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
	Практическая работа № 8. Генерация звуковых сигналов с помощью таймера (библиотека Tone).	4	ОК.01,ОК.02 ОК.03,ОК.04 ОК.05, ОК. 06 ОК. 07,ОК. 08, ОК.09, ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Практическая работа № 9. Чтение данных с SD-карты и вывод на дисплей.	4	
	Практическая работа № 10. Обмен данными между двумя Arduino по I2C (Master/Slave).	4	
	Практическая работа № 11. Перевод Arduino в режим пониженного энергопотребления и пробуждение по Watchdog Timer.	4	
	Практическая работа № 12. Работа с внешней памятью EEPROM 24LC256 по I2C.	4	
	Практическая работа № 13. Программирование АЦП в режиме непрерывного чтения с усреднением сигнала.	4	
	Практическая работа № 14. Создание HID-устройства (клавиатуры) на базе Arduino Leonardo.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Написание собственной библиотеки для работы с датчиком температуры DS18B20.	6	
Всего по теме:		106	
Тема 2.3. Разработка прикладных систем управления на Arduino	Содержание учебного материала	30	
	1. Основы построения систем управления. ПИД-регулятор (библиотека PID.h).	6	ОК 01., ОК 02., ОК 03., ОК 04., ОК 05.,ОК 09., ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	2. Создание многоуровневых меню на LCD-дисплее с кнопками.	6	
	3. Обработка данных с цифровых сенсоров (DHT22, BMP280) и вывод на дисплей.	6	
	4. Связь с персональным компьютером: передача данных в Processing или Python.	6	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
	5. Управление сервоприводами и двигателями постоянного тока с обратной связью.	6	
	Практические занятия	54	
	Практическая работа № 15. Создание термостата с использованием ПИД-регулятора и реле.	4	
	Практическая работа № 16. Разработка меню для настройки параметров устройства на LCD 1602.	4	
	Практическая работа № 17. Создание программы для системы "Метеостанция" с датчиками и выводом на дисплей.	4	
	Практическая работа № 18. Разработка системы управления освещением по расписанию.	4	
	Практическая работа № 19. Создание программы для системы "Охранная сигнализация" с датчиком движения.	4	
	Практическая работа № 20. Разработка программы для энкодера с определением направления вращения.	4	
	Практическая работа № 21. Создание программы для управления RGB-лентой с кнопок.	4	
	Практическая работа № 22. Разработка мультиметра на основе Arduino с измерением напряжения и сопротивления.	4	
	Практическая работа № 23. Создание простого генератора сигналов (меандр, ШИМ) с регулировкой частоты.	2	
	Практическая работа № 24. Организация передачи команд и данных между Arduino и ПК по UART.	4	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
	Практическая работа № 25. Создание веб-сервера на базе Arduino + Ethernet Shield для управления нагрузкой.	4	ОК.01,ОК.02 ОК.03,ОК.04 ОК.05, ОК. 06 ОК. 07,ОК. 08, ОК.09., ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Практическая работа № 26. Разработка узла CAN-сети на базе Arduino с CAN-контроллером MCP2515.	2	
	Практическая работа № 27. Программирование драйвера шагового двигателя A4988.	4	
	Практическая работа № 28. Разработка системы управления нагревателем с терморезистором.	4	
	Практическая работа № 29. Простая цифровая обработка сигнала (DSP): усреднение, скользящее среднее для фильтрации показаний АЦП.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Разработка программы для устройства, управляемого через Bluetooth с мобильного телефона.	6	
	Всего по теме:	88	
Курсовой проект (курсовая работа)	Выбор темы для курсового проекта	2	
	Написание основной части	6	
	Написание специальной части	10	
	Оформление курсового проекта	2	
	Всего:	20	
Примерные темы курсовых проектов:			
1. Разработка программы для тахометра			
2. Разработка программы для автоматической кормушки			
3. Разработка программы для умной копилки			
4. Разработка программы для RGB-ночника			
5. Разработка программы для умного будильника			
6. Разработка программы для велосипедного спидометра			
7. Разработка программы для весов с расчетом стоимости продукта			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
8. Разработка программы для ошейника для кота с GPS навигацией 9. Разработка программы для аудиоплеера 10. Разработка программы для устройства мониторинга сейсмоактивности			
Дифференцированный зачет (5,6 семестр)		–	
Раздел 3. Разработка прикладных приложений		299	
МДК. 02.03. Разработка прикладных приложений		299	
Тема 3.1. Введение в разработку мобильных приложений и основы языка Kotlin/Java	Содержание учебного материала	30	ОК.01,ОК.02 ОК.03,ОК.04 ОК.05, ОК. 06 ОК. 07,ОК. 08, ОК.09 ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	1. Введение в разработку мобильных приложений. Обзор платформ (Android, iOS, кроссплатформа). Рынок мобильных приложений и роль Java в Android-разработке.	2	
	2. Понятие Интернета вещей (IoT) и роль мобильных приложений в IoT-экосистемах. Примеры интеграции Android с IoT-устройствами.	2	
	3. Платформа Android: история, версии, архитектура (Linux ядро, библиотеки, Android Runtime, Application Framework). Установка и настройка Android Studio с JDK.	4	
	4. Основы языка Java для Android: типы данных (примитивные и ссылочные), переменные, операторы, приведение типов.	4	
	5. Управляющие конструкции: условные операторы (if-else, switch), циклы (for, while, do-while).	4	
	6. Массивы: одномерные и многомерные. Работа с массивами. Класс Arrays.	4	
	7. Основы ООП в Java: классы и объекты, поля и методы, модификаторы доступа, конструкторы.	4	
	8. Обработка исключений в Java. Иерархия исключений. Try-catch-finally, throws. Создание собственных исключений.	4	
	9. NEW: Сборщик мусора в Java и управление памятью в Android.	2	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
	Практические занятия	24	
	Практическая работа № 1. Настройка Android Studio и JDK. Создание первого Java-проекта "Hello World". Запуск на эмуляторе и реальном устройстве. Анализ структуры проекта.	4	
	Практическая работа № 2. Разработка приложения-калькулятора на Java с использованием условных операторов (switch для выбора операции). Вывод результатов в Logcat и Toast.	4	
	Практическая работа № 3. Разработка приложения для работы с массивами: генератор случайных чисел, сортировка (Arrays.sort()), поиск min/max, вывод в TextView.	4	
	Практическая работа № 4. Разработка приложения с использованием классов и объектов на Java (например, класс "Студент" с полями name, group, grades). Создание списка студентов.	4	
	Практическая работа № 5. Разработка приложения с наследованием и полиморфизмом. Создание иерархии классов "Транспортное средство" -> "Автомобиль", "Велосипед".	4	
	Практическая работа № 6. Комплексное задание: консольная версия приложения "Заметки" с сохранением в ArrayList и обработкой исключений (например, при пустом вводе).	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Установка и настройка Android Studio и JDK дома. Изучение JavaDoc. Решение задач на платформе Codewars для закрепления синтаксиса Java.	4	
	Всего по теме:	58	
Тема 3.2. Пользовательский интерфейс и навигация в Android	Содержание учебного материала	34	
	1. Основы пользовательского интерфейса. Класс Activity и его жизненный цикл (onCreate(), onStart(), onResume(), onPause(), onStop(), onDestroy()). Переопределение методов.	4	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
	<p>2. Ресурсы в Android: строки (strings.xml), цвета (colors.xml), размеры (dimens.xml), стили и темы. Локализация приложений через ресурсы.</p> <p>3. Разметка (Layout) в XML: ConstraintLayout, LinearLayout, FrameLayout, RelativeLayout. View и ViewGroup. Понятие LayoutParams.</p> <p>4. Базовые элементы UI: TextView, Button, EditText, ImageView, CheckBox, RadioButton. Обработка событий через onClick в XML и установку слушателей в Java-коде (setOnClickListener).</p> <p>5. Продвинутое элементы: RecyclerView, CardView. Адаптеры (RecyclerView.Adapter) и ViewHolder. Кастомизация элементов списка.</p> <p>6. Навигация: класс Intent (явные и неявные). Передача данных через putExtra() и получение через getIntent(). Запуск Activity с ожиданием результата (startActivityForResult).</p> <p>7. Меню и диалоги. Создание options menu через XML. Контекстное меню. AlertDialog.Builder для создания диалогов подтверждения, выбора, ввода.</p> <p>8. Фрагменты (Fragments). Жизненный цикл фрагмента. Добавление фрагментов в Activity статически и динамически (FragmentManager).</p> <p>Практические занятия</p> <p>Практическая работа № 7. Создание приложения с двумя Activity и передачей данных между ними (например, экран ввода имени и экран приветствия).</p> <p>Практическая работа № 8. Разработка экрана входа/регистрации с валидацией полей (EditText, проверка на пустоту, корректность email через Patterns.EMAIL_ADDRESS).</p> <p>Практическая работа № 9. Создание приложения "Список задач" с использованием RecyclerView. Реализация адаптера для отображения задач.</p> <p>Практическая работа № 10. Разработка интерфейса для приложения-магазина с использованием CardView для отображения товаров в RecyclerView.</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>30</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>	<p>ОК.01,ОК.02 ОК.03,ОК.04 ОК.05, ОК. 06 ОК. 07,ОК. 08, ОК.09 ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.</p>

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
	Практическая работа № 11. Создание приложения с навигацией через меню (options menu) и диалогами подтверждения действий (AlertDialog) при удалении элемента.	4	
	Практическая работа № 12. Разработка приложения с использованием фрагментов: мастер-деталь интерфейса (список слева, детали справа).	4	
	Практическая работа № 13. Комплексное задание: приложение "Каталог товаров" с RecyclerView и детальным просмотром товара в новой Activity или фрагменте.	6	
	Самостоятельная работа обучающихся Разработка собственного дизайна приложения в Figma или на бумаге. Создание прототипа интерфейса с описанием экранов и переходов.	4	
	Всего по теме:	68	
Тема 3.3. Хранение данных и работа с файловой системой в Java	Содержание учебного материала		ОК.01,ОК.02 ОК.03,ОК.04 ОК.05, ОК. 06 ОК. 07,ОК. 08, ОК.09., ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	1. Способы хранения данных в Android. Класс SharedPreferences для хранения простых настроек (ключ-значение). Режимы доступа.	2	
	2. Работа с внутренним и внешним хранилищем. Классы File, FileInputStream, FileOutputStream. Чтение и запись текстовых файлов.	4	
	3. Работа с JSON. Библиотека Gson от Google. Преобразование Java-объектов в JSON (сериализация) и обратно (десериализация).	4	
	4. Основы работы с базами данных SQLite. Класс SQLiteOpenHelper. Создание базы данных, таблиц. Выполнение SQL-запросов. Класс Cursor.	4	
	5. Room Persistence Library как надстройка над SQLite. Аннотации @Entity, @Dao, @Database. Миграция с SQLiteOpenHelper на Room.	6	
	6. Контент-провайдеры (Content Providers). Доступ к контактам устройства через ContentResolver. Запрос разрешений в рантайме.	4	
	Практические занятия	22	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
	Практическая работа № 14. Разработка приложения для сохранения настроек пользователя (темы, единиц измерения) с использованием SharedPreferences.	2	
	Практическая работа № 15. Создание приложения "Дневник" с сохранением записей в текстовые файлы во внутреннем хранилище.	4	
	Практическая работа № 16. Разработка приложения для парсинга JSON-данных из файла assets с использованием Gson и отображения в RecyclerView.	4	
	Практическая работа № 17. Создание приложения "Список контактов" с использованием SQLiteOpenHelper (CRUD операции).	4	
	Практическая работа № 18. Миграция приложения "Список задач" с SQLiteOpenHelper на Room.	4	
	Практическая работа № 19. Разработка приложения для импорта контактов из телефонной книги с запросом разрешений.	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение альтернативных БД: Realm. Написание сравнения Realm и Room в виде отчета.	4	
	Всего по теме:	50	
Тема 3.4. Многопоточность, сетевые взаимодействия и аппаратные возможности в Java	Содержание учебного материала	30	
	1. Многопоточность в Android. Основной поток (UI thread) и фоновые потоки. Проблема блокировки UI.	4	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
	2. Механизмы для работы с фоновыми задачами: класс Thread, интерфейс Runnable. Взаимодействие с UI через Handler и runOnUiThread().	4	ОК.01,ОК.02 ОК.03,ОК.04 ОК.05, ОК. 06 ОК. 07,ОК. 08, ОК.09., ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	3. Устаревший AsyncTask и его современные альтернативы: ExecutorService и Callable.	4	
	4. Современные подходы для Java: RxJava (на базовом уровне). Понятие Observable, Observer.	4	
	5. Работа с сетью. Библиотека Retrofit. Создание интерфейсов API, выполнение HTTP-запросов (GET, POST).	6	
	6. Загрузка и кэширование изображений. Библиотека Glide и Picasso для Java.	4	
	7. Работа с аппаратными возможностями: сенсоры (, гироскоп) через SensorManager, камера через Camera2 API, Bluetooth через BluetoothAdapter.	4	
	8. NEW: Геолокация и карты. Google Maps API. Получение текущего местоположения через FusedLocationProviderClient.	4	
	Практические занятия	28	
	Практическая работа № 20. Разработка приложения для скачивания файла из интернета в фоновом потоке с отображением прогресса через ProgressBar и Handler.	4	
	Практическая работа № 21. Создание приложения "Погода" с использованием Retrofit и открытого API (OpenWeatherMap). Отображение данных в RecyclerView.	6	
	Практическая работа № 22. Разработка приложения для загрузки и отображения изображений из сети с помощью Glide.	4	
	Практическая работа № 23. Создание приложения для работы с камерой: захват фото через Intent и отображение в ImageView.	4	
	Практическая работа № 24. Разработка приложения для определения местоположения и отображения на карте (Google Maps).	6	

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
	Самостоятельная работа обучающихся Изучение документации по Firebase для Java. Создание проекта в Firebase Console и подключение к Android-приложению.	6	
	Всего по теме:	64	
Тема 3.5. Профессиональная разработка, тестирование и командная работа на Java	Содержание учебного материала	20	ОК.01,ОК.02 ОК.03,ОК.04 ОК.05, ОК. 06 ОК. 07,ОК. 08, ОК.09 ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	1. Архитектурные паттерны в Android на Java: MVP (Model-View-Presenter), MVVM (Model-View-ViewModel) с использованием LiveData и ViewModel из	4	
	2. Внедрение зависимостей (Dependency Injection) в Java: ручное внедрение, Service Locator, библиотека Dagger 2.	4	
	3. Тестирование приложений на Java: модульное тестирование (JUnit 4/5, Mockito для создания мок-объектов), инструментальное тестирование	4	
	4. Отладка и профилирование приложений. Инструменты Android Profiler (CPU, Memory, Network). Анализ утечек памяти с LeakCanary.	2	
	5. Основы командной разработки. Системы контроля версий (Git). Работа с ветками (branch), слияниями (merge), разрешение конфликтов.	4	
	6. Публикация приложения в Google Play Market. Подготовка графических материалов сборка подписанного APK/AAB, создание аккаунта разработчика.	2	
	Практические занятия	14	
	Практическая работа № 26. Рефакторинг существующего приложения в соответствии с паттерном MVP (отделение логики от Activity).	4	
	Практическая работа № 27. Написание модульных тестов с JUnit и Mockito для бизнес-логики приложения (например, для класса-презентера).	2	
	Практическая работа № 28. Написание UI-тестов с использованием Espresso для проверки основных сценариев использования.	2	
Практическая работа № 29. Работа с Git в команде: создание репозитория на GitHub/GitLab, клонирование, создание веток, pull request'ов (симуляция командной работы в группах).	4		
Практическая работа № 30. Сборка подписанного APK-файла (Generate Signed Bundle/APK) и подготовка приложения к публикации.	2		

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
Курсовой проект (курсовая работа)	Выбор темы для курсового проекта	2	ОК.01,ОК.02,ОК.03, ОК.04,ОК.05, ОК. 06 ОК. 07,ОК. 08, ОК.09 ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
	Написание основной части	6	
	Написание специальной части	10	
	Оформление курсового проекта	2	
	Всего:	20	
Примерные темы курсовых проектов: <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка мобильного приложения "Персональный финансовый менеджер" на Java 2. Разработка мобильного приложения "Трекер привычек" с использованием SQLite 3. Разработка мобильного приложения "Рецепты" с возможностью добавления своих рецептов и фото 4. Разработка мобильного приложения "Фитнес-трекер" с использованием датчика шагов 5. Разработка мобильного приложения "Организер путешественника" с картами и заметками 			

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
6. Разработка мобильного приложения-клиента для интернет-магазина с использованием Retrofit 7. Разработка мобильного приложения "Помощник студента" (расписание, заметки, напоминания) 8. Разработка мобильного приложения "Аудиоплеер" с фоновым воспроизведением (Service) 9. Разработка мобильного приложения для поиска попутчиков на базе геолокации (Google Maps) 10. Разработка мобильного приложения "Эко-гид" (карта пунктов приема вторсырья с использованием OpenStreetMap)			ОК.01,ОК.02,ОК.03, ОК.04,ОК.05, ОК. 06 ОК. 07,ОК. 08, ОК.09 ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Производственная практика Виды работ: <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; 		252	ОК.01,ОК.02,ОК.03, ОК.04,ОК.05, ОК. 06 ОК. 07,ОК. 08, ОК.09 ПК 2.1.; ПК 2.2.; ПК 2.3.; ПК 2.4.; ПК 2.5.
Консультации		2	
Самостоятельная работа		10	
Экзамен по модулю (8 семестр)		6	
Всего:		1149	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

Реализация рабочей программы профессионального модуля осуществляется в следующих специальных помещениях:

- лаборатория «Прикладного программирования»;
- лаборатория «Проектирования цифровых систем»

Оборудование лаборатории «Проектирования цифровых систем» и «Прикладного программирования»:

- Рабочее место учащегося:
Компьютер Pentium Gold G5420 3.8/8Gb/500Gb SSD – 15 шт.
монитор, мышь, клавиатура – 15 шт.
- Специализированная мебель для работы за компьютером – 15 шт.
- Рабочее место преподавателя: AMD Ryzen 5 PRO 4650G 3.7/16Gb/500Gb SSD, акустическая система, принтер лазерный монохромный формат А4 HPLJ 1022, сканер планшетный формат А4 EPSON Perfection 1270.
- Мультимедийное оборудование: мультимедиапроектор EPSON EMP-S3L.
- Сетевое оборудование: Коммутатор D-Link DES-1016A, Коммутатор D-Link DES-1005D, установленных в кабинете в единую сеть, с выходом через прокси-сервер в Интернет.
- Маркерная доска.
- Программное обеспечение общего и профессионального назначения.
- Помещение для самостоятельной работы.

3.2 Информационное обеспечение

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов:

Основная литература:

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
4. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебник / В.В. Гуров. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094377>
5. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539772>
6. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 160 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16868-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542342>
7. Коржинский, С. Н. Разработка мобильных приложений : учебник для среднего

профессионального образования / С. Н. Коржинский. — Москва : КноРус, 2025. — 421 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-406-14290-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/956945>

8. Федотенко, М. А. Разработка мобильных приложений : учебник для студентов, обучающихся по специальности среднего профессионального образования «Информационные системы и программирование» / М. А. Федотенко. — Москва : Академия, 2024. — 223, [1] с. — (Профессиональное образование) (Профессиональный модуль : ПМ). — ISBN 978-5-0054-0060-4.

9. Березовская, Ю. В. Введение в разработку приложений для ОС Android : учебное пособие для СПО / Ю. В. Березовская, О. А. Юфрякова, В. Г. Вологодина [и др.]. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 427 с. — ISBN 978-5-4488-0993-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139746.html/>

Дополнительная литература:

1. Исаченко, О. В. Программное обеспечение компьютерных сетей: учебное пособие / О.В. Исаченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 158 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015447-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2111926>

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>

3. Кузин, А. В. Компьютерные сети: учебное пособие / А.В. Кузин, Д.А. Кузин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. — 190 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-453-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2096763>

4. Максимов, Н. В. Компьютерные сети: учебное пособие / Н.В. Максимов, И.И. Попов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2023. — 464 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-454-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1921406>

5. Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей: учебное пособие / В.Ф. Шаньгин. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. — 416 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0754-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2130242>

6. Коротеев, М. В. Введение в Android разработку на Java : учебное пособие для СПО / М. В. Коротеев, А. Ю. Шаталова. — Москва : КноРус, 2026. — 231 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-406-15558-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система Book.ru [сайт]. — URL: <https://book.ru/book/960287>

7. Вяткин, А. И. Программирование мобильных приложений : учебное пособие / А. И. Вяткин ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Тюменский индустриальный университет. — Тюмень : ТИУ, 2025. — 86 с. — ISBN 978-5-9961-3366-6.

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Контроль и оценка результатов освоения данного раздела профессионального модуля предусматривает следующие контрольно-оценочные средства:

Код и наименование профессиональных и общих компетенций	Контрольно-оценочные средства
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам профессиональной деятельности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - практические работы - тестовые задания для текущего контроля тестовые задания для промежуточной аттестации - экзаменационные задания для промежуточной аттестации - отчёт по курсовому проекту; - отчёт по учебной практике; - отчёт по производственной практике; - дневник учебной практики; - дневник производственной практики; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.
<p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестовые задания для текущего контроля тестовые задания для промежуточной аттестации - экзаменационные задания для промежуточной аттестации - отчёт по курсовому проекту; - отчёт по учебной практике; - отчёт по производственной практике; - дневник учебной практики; - дневник производственной практики; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.
<p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестовые задания для текущего контроля тестовые задания для промежуточной аттестации - экзаменационные задания для промежуточной аттестации - отчёт по курсовому проекту; - отчёт по учебной практике; - отчёт по производственной практике; - дневник учебной практики; - дневник производственной практики; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.
<p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестовые задания для текущего контроля тестовые задания для промежуточной аттестации - экзаменационные задания для промежуточной аттестации - отчёт по курсовому проекту;

	<ul style="list-style-type: none"> - отчёт по учебной практике; - отчёт по производственной практике; - дневник учебной практики; - дневник производственной практики; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.
<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"> - тестовые задания для текущего контроля тестовые задания для промежуточной аттестации - экзаменационные задания для промежуточной аттестации - отчёт по курсовому проекту; - отчёт по учебной практике; - отчёт по производственной практике; - дневник учебной практики; - дневник производственной практики; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.
<p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестовые задания для текущего контроля тестовые задания для промежуточной аттестации - экзаменационные задания для промежуточной аттестации - отчёт по курсовому проекту; - отчёт по учебной практике; - отчёт по производственной практике; - дневник учебной практики; - дневник производственной практики; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.
<p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестовые задания для текущего контроля тестовые задания для промежуточной аттестации - экзаменационные задания для промежуточной аттестации - отчёт по курсовому проекту; - отчёт по учебной практике; - отчёт по производственной практике; - дневник учебной практики; - дневник производственной практики; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.
<p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестовые задания для текущего контроля тестовые задания для промежуточной аттестации - экзаменационные задания для промежуточной аттестации - отчёт по курсовому проекту; - отчёт по учебной практике; - отчёт по производственной практике; - дневник учебной практики; - дневник производственной практики;

	<ul style="list-style-type: none"> - экзаменационное задание по профессиональному модулю.
<p>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестовые задания для текущего контроля тестовые задания для промежуточной аттестации - экзаменационные задания для промежуточной аттестации - отчёт по курсовому проекту; - отчёт по учебной практике; - отчёт по производственной практике; - дневник учебной практики; - дневник производственной практики; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.
<p>ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестовые задания для текущего контроля тестовые задания для промежуточной аттестации - экзаменационные задания для промежуточной аттестации - отчёт по курсовому проекту; - отчёт по учебной практике; - отчёт по производственной практике; - дневник учебной практики; - дневник производственной практики; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.
<p>ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестовые задания для текущего контроля тестовые задания для промежуточной аттестации - экзаменационные задания для промежуточной аттестации - отчёт по курсовому проекту; - отчёт по учебной практике; - отчёт по производственной практике; - дневник учебной практики; - дневник производственной практики; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.
<p>ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестовые задания для текущего контроля тестовые задания для промежуточной аттестации - экзаменационные задания для промежуточной аттестации - отчёт по курсовому проекту; - отчёт по учебной практике; - отчёт по производственной практике; - дневник учебной практики; - дневник производственной практики; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.

<p>ПК 2.4. Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестовые задания для текущего контроля тестовые задания для промежуточной аттестации - экзаменационные задания для промежуточной аттестации - отчёт по курсовому проекту; - отчёт по учебной практике; - отчёт по производственной практике; - дневник учебной практики; - дневник производственной практики; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.
<p>ПК 2.5. Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции - при необходимости).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - тестовые задания для текущего контроля тестовые задания для промежуточной аттестации - экзаменационные задания для промежуточной аттестации - отчёт по курсовому проекту; - отчёт по учебной практике; - отчёт по производственной практике; - дневник учебной практики; - дневник производственной практики; - экзаменационное задание по профессиональному модулю.

Комплексная оценка освоения профессионального модуля ПМ.02 по виду деятельности «Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов» осуществляется в форме экзамена по модулю.