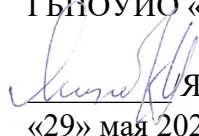




Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБНОУИО «ИАТ»

 Якубовский А.Н.
«29» мая 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

специальности

09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Иркутск, 2026

Рассмотрена
цикловой комиссией
КС протокол № 5 от
29.04.2026г

Рабочая программа разработана на основе ФГОС СПО специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы; учебного плана специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы; с учетом примерной рабочей программы профессионального модуля «ПМ.2 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов» в составе примерной основной образовательной программы специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ (Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-496 от 10.10.2022); на основе рекомендаций работодателя (протокол заседания ВЦК КС протокол № 3 от 06.02.2026г.).

№	Разработчик ФИО
1	Хромовских Юрий Юрьевич
2	Бодоев Даниил Александрович
3	Кудрявцева Марина Анатольевна
4	Степанов Станислав Евгеньевич
5	Александрова Алена Сергеевна

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	12
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	63
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ОСНОВНОГО ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	105

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УПРАВЛЯЮЩИХ ПРОГРАММ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ

1.1. Область применения рабочей программы

РП профессионального модуля является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы в части освоения основного вида деятельности: Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов и соответствующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК.2.1 Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ

ПК.2.2 Владеть методами командной разработки программных продуктов

ПК.2.3 Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу

ПК.2.4 Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ

ПК.2.5 Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции - при необходимости)

1.2 Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным основным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

Результаты освоения профессионального модуля	№ результата	Формируемый результат
Знать	1.1	языки программирования для модулей управляющих программ
	1.2	принципы объектно-ориентированного программирования
	1.3	основы работы с потоками данных, файловой системой и коллекциями
	1.4	принципы разработки интерфейсов пользователя и обработки событий
	1.5	методы отладки программного кода

1.6	инструментальные средства для разработки модулей управляющих программ
1.7	основы проектирования управляющих программ
1.8	принципы интеграции модулей
1.9	методы обеспечения совместимости модулей
1.10	основы работы с библиотеками и зависимостями
1.11	принципы формирования исполняемых модулей и их использования
1.12	основы работы с системами контроля версий
1.13	основы тестирования программного обеспечения
1.14	алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения
1.15	синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования, библиотеки языка программирования
1.16	компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними
1.17	инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ
1.18	системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ
1.19	методы и приемы отладки программного кода
1.20	компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода
1.21	основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем
1.22	стандарты информационного взаимодействия систем
1.23	основные принципы работы микроконтроллеров (МК) и микропроцессоров, а также их архитектуру
1.24	отличия микроконтроллеров от микропроцессоров
1.25	принципы взаимодействия МК и микропроцессоров с внешними устройствами
1.26	основы программирования МК и микропроцессоров

	1.27	основные модули систем на основе МК: датчики, исполнительные устройства, интерфейсы связи
	1.28	принципы проектирования модульных систем
	1.29	методы отладки и тестирования модульных систем
	1.30	основные понятия баз данных: предметная область, базы данных, сущность, атрибут, кортеж, домен, отношение, потенциальный ключ, составной ключ, база данных, банк данных, СУБД
	1.31	классификацию моделей данных
	1.32	особенности реляционной модели данных
	1.33	средства проектирования структур баз данных
	1.34	основы реляционной алгебры: понятие реляционной алгебры, операции реляционной алгебры
	1.35	принципы проектирования баз данных
	1.36	процесс нормализации баз данных: правило атомарных данных, виды функциональных зависимостей, понятие нормализации, понятие нормальные формы
	1.37	понятие целостность данных: обеспечение целостности данных; ограничения целостности данных
	1.38	язык запросов SQL: определение языка, вид языка, основные операторы языка, синтаксис основных операторов языка SQL
Уметь	2.1	использовать языки программирования для разработки модулей управляющих программ
	2.2	применять принципы ООП при проектировании и разработке приложений
	2.3	осуществлять обработку потоков данных, работать с файловой системой и коллекциями
	2.4	разрабатывать интерфейсы пользователя и обрабатывать события
	2.5	отлаживать программный код модулей управляющих программ
	2.6	обеспечивать совместимость модулей через интерфейсы

2.7	работать с библиотеками и зависимостями
2.8	формировать исполняемые модули и использовать их в проектах
2.9	использовать системы контроля версий
2.10	проводить тестирование управляющих программ
2.11	анализировать результаты тестирования и выявлять ошибки
2.12	использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
2.13	использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов
2.14	применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода
2.15	использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры
2.16	применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ
2.17	применять методы и приемы отладки программного кода
2.18	подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения
2.19	анализировать особенности работы МК и микропроцессоров в различных режимах
2.20	подключать МК и микропроцессоров к внешним устройствам, а также настраивать их взаимодействие
2.21	использовать инструменты для программирования МК
2.22	проектировать модульные системы на основе МК
2.23	подключать и настраивать внешние модули
2.24	применять методы тестирования и отладки модульных систем
2.25	строить операции реляционной алгебры: объединение, пересечение, вычитание, декартово произведение, проекция, выборка, естественной соединение, внешнее соединение

	2.26	проводить нормализацию базы данных
	2.27	проектировать реляционную базу данных
	2.28	использовать язык запросов SQL для определения данных (DDL)
	2.29	использовать язык запросов SQL для манипулирования данными (DML)
Иметь практический опыт	3.1	разработке модулей управляющих программ
	3.2	отладке программного кода управляющих программ
	3.3	обеспечении совместимости модулей через интерфейсы
	3.4	работе с библиотеками и зависимостями
	3.5	формировании исполняемых модулей
	3.6	использовании систем контроля версий
	3.7	проведении тестирования управляющих программ
	3.8	использовании методов и приемов формализации задач
	3.9	применении стандартных алгоритмов в соответствующих областях
	3.10	настройке и программировании МК и микропроцессоров для выполнения базовых задач
	3.11	загрузке и тестировании управляющих программ на МК и микропроцессоров
	3.12	анализе работы МК с использованием инструментов отладки
	3.13	тестировании и отладке модульных систем
	3.14	проектировании реляционной базы данных и проводить её нормализацию
	3.15	использовании SQL для создания и управления данными в базе данных
	3.16	построении и выполнении операций реляционной алгебры

Личностные результаты реализации программы воспитания	4.1	Проявляющий активную гражданскую позицию на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан, уважения к историческому и культурному наследию России. Осознанно и деятельно выражающий неприятие дискриминации в обществе по социальным, национальным, религиозным признакам; экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольчестве, экологических, природоохранных, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах). Принимающий роль избирателя и участника общественных отношений, связанных с взаимодействием с народными избранниками
	4.2	Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа»
	4.3	Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации

4.4	Проявляющий и демонстрирующий уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод граждан. Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного и межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражающий сопричастность к преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение
4.5	Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них

4.6	Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике
4.7	Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации
4.8	Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм
4.9	Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

1.3. Формируемые общие компетенции:

1.4. Количество часов предусмотренных на освоение программы профессионального модуля:

Всего часов - 670

Из них на освоение МДК 664

на практики учебную и производственную (по профилю специальности)0, экзамен по профессиональному модулю 6

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Индекс	Наименование МДК(разделов), практик	Объем профессионального модуля, час	Объем профессионального модуля, час						
				Занятия во взаимодействии с преподавателем, час						Самостоятельная работа
				Всего часов	Теоретические занятия	Лабораторные работы и практические занятия	Курсовая работа, курсовой проект	консультации	Промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.9, ПК.2.5	МДК. 02.01	Микропроцессорные системы	164	160	74	80	0	0	6	4

ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.8, ОК.9, ПК.2.2	МДК. 02.02	Программирование микроконтроллеров	194	190	74	110	0	0	6	4
ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.2.3	МДК. 02.03	Системы управления базами данных	66	64	26	38	0	0	0	2

ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.8, ОК.9, ПК.2.1 ,ПК.2. 3,ПК.2 .4	МДК. 02.04	Разработка прикладных приложений	240	236	98	108	30	0	0	4
Экзамен по профессиональному модулю			6					0	6	
Всего:			670	650	272	336	30	0	18	14

2.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК), подразделов, тем и занятий	Наименование темы теоретического обучения, лабораторных занятий, практических занятий, самостоятельной работы, консультаций, курсового проекта (работы)	Объем часов	Формируемые результаты: знать, уметь, личностные результаты реализации программы воспитания	Формируемые компетенции	Текущий контроль
1	2	3	4	5	6
Раздел 1	Микропроцессорные системы				
МДК.02.01	Микропроцессорные системы	158			
Подраздел 1.1	Микропроцессорные системы	158			
Тема 1.1.1	Основные сведения о работе микроконтроллеров (МК)	4			
Занятие 1.1.1.1 теория	Системы на основе микроконтроллеров. Цели и возможности систем управления и регулирования с применением МК.	2	1.23, 1.25	ОК.1, ОК.3, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.1.2 теория	Типовая архитектура микроконтроллеров и микропроцессорных систем. Виды и семейства микроконтроллеров.	2	1.23, 1.24	ОК.1, ОК.2, ОК.6, ОК.9, ПК.2.5	
Тема 1.1.2	Микроконтроллеры ESP32 и их аналоги	64			
Занятие 1.1.2.1 теория	Реализация типовой архитектуры МК. Семейства МК.	2	1.23, 1.25	ОК.1, ОК.3, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.2 теория	Архитектура ESP32. Основные модули МК и их назначение.	2	1.23, 1.27	ОК.1, ОК.4, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.3 теория	Принципы разработки систем на основе МК. Средства проектирования систем на основе МК.	2	1.23, 1.27	ОК.1, ОК.4, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.4 теория	Организация электроснабжения МК. Модуль питания.	2	1.23, 1.25	ОК.1, ОК.3, ОК.9, ПК.2.5	

Занятие 1.1.2.5 теория	Средства программирования МК. Модуль программирования. Модуль сброса. Память МК.	2	1.23, 1.27	ОК.1, ОК.4, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.6 теория	Память МК. Подсистема ввода/вывода МК.	2	1.25, 1.27	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.7 теория	Последовательные интерфейсы МК. Эмуляторы, адаптеры и программаторы внутрисхемного программирования.	2	1.25, 1.26	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.5, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.8 теория	Программаторы и интерфейсы JTAG. Средства отладки.	2	1.26, 1.29	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.9 теория	Система прерываний МК. Таймеры-счетчики МК.	2	1.23, 1.25, 1.26	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.10 теория	Модуль DMA. Параллельные интерфейсы и порты ввода/вывода МК.	2	1.23, 1.25, 1.27	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.11 практическое занятие	Подключение светодиодного табло к микроконтроллеру.	2	2.20, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.6, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.12 практическое занятие	Изучение режимов работы периферийных устройств на примере светодиодного табло.	2	2.19, 2.20, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.6, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.13 теория	Интерфейсы микроконтроллера.	2	1.23, 1.25, 1.27	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.2.5	1.23, 1.24, 1.25, 1.26, 1.29
Занятие 1.1.2.14 практическое занятие	Подключение жидкокристаллического дисплея.	2	2.20, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.6, ПК.2.5	

Занятие 1.1.2.15 практическое занятие	Моделирование режимов работы жидкокристаллического дисплея.	2	2.19, 2.24	ОК.1, ОК.2, ОК.7, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.16 практическое занятие	Подключение кнопок управления.	2	1.27, 2.20, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.6, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.17 практическое занятие	Изучение вариантов использования кнопок управления МК	2	1.25, 1.27, 2.19	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.18 Самостоятельная работа	Системы отображения информации "Бегущая строка".	2	1.25, 1.27, 2.19	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.19 теория	Синхронные интерфейсы МК.	2	1.23, 1.25, 1.27, 4.1	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.20 теория	Режимы энергопотребления МК.	2	1.23, 1.24, 1.25	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.6, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.21 теория	Виды запоминающих устройств и интерфейсы подключения.	2	1.23, 1.24, 1.25	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.6, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.22 теория	Работа с внешней памятью в МК. Аппаратные интерфейсы и программное взаимодействие с памятью. Расширение объема адресного пространства МК.	2	1.25, 1.26, 1.27	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.23 теория	Аналого - цифровые преобразователи. Назначение настройка, программа обработки данных АЦП.	2	1.25, 1.26, 1.27	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.24 теория	Цифроаналоговые преобразователи в МК. Применение в устройствах, программное управление ЦАП.	2	1.25, 1.26, 1.27	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК.2.5	

Занятие 1.1.2.25 теория	Интерфейс USB. Аппаратная реализация. Протокол взаимодействия устройств и программный стек USB.	2	1.25, 1.26, 1.27	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.26 теория	Аппаратная и программная организация интерфейса USB в различных микроконтроллерах.	2	1.25, 1.27, 2.20	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.6, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.27 теория	Интерфейсы и порты ввода/вывода микроконтроллеров.	2	1.23, 1.25, 1.27	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.2.5	1.23, 1.26, 1.27, 2.19, 2.20
Занятие 1.1.2.28 теория	Высокоуровневые стеки в МК.	2	1.23, 1.24, 2.19, 4.2	ОК.1, ОК.2, ОК.6, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.29 практическое занятие	Организация взаимодействия МК с энкодерами. Применение шаговых двигателей.	2	1.29, 2.20, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.6, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.30 практическое занятие	Применение шаговых двигателей.	2	1.29, 2.20, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.6, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.31 практическое занятие	Применение аналоговых датчиков.	2	1.27, 2.20, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.6, ПК.2.5	
Занятие 1.1.2.32 практическое занятие	Применение цифровых датчиков.	2	1.27, 2.20, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.6, ПК.2.5	
Тема 1.1.3	Модули и системы на основе микроконтроллеров	90			
Занятие 1.1.3.1 теория	Технологии энергосбережения в микроконтроллерных системах.	2	1.23, 1.25, 1.28	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.7, ОК.9, ПК.2.5	

Занятие 1.1.3.2 теория	Подсистема тактирования в микроконтроллерных системах. Внутренняя и внешняя синхронизация. Биты конфигурации тактирования.	2	1.23, 1.25, 1.28	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.7, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.3 теория	Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах.	2	1.25, 1.27, 1.28, 4.8	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.4 теория	Подсистема интерфейсов пользователя в микроконтроллерных системах.	2	1.25, 1.27, 1.28	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.5 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Разработка подсистемы питания.	2	1.28, 2.22, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.6 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Разработка подсистемы питания. Обеспечение помехоустойчивости.	2	1.25, 1.28, 2.22, 4.5	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.5, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.7 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Разработка подсистемы питания. Тестирование режимов работы подсистемы питания.	2	1.29, 2.22, 2.24	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.8 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Разработка подсистемы сенсоров.	2	1.28, 2.22, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.9 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Разработка подсистемы сенсоров. Схема на основе макетной платы.	2	1.28, 2.22, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.10 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Разработка подсистемы сенсоров. Разработка принципиальной схемы.	2	2.20, 2.22, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ПК.2.5	

Занятие 1.1.3.11 теория	Организация, применение и режимы работы систем непрерывного контроля.	2	1.28, 2.20, 2.22	ОК.2, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ПК.2.5	1.24, 1.28, 2.22, 2.23, 2.24
Занятие 1.1.3.12 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Проектирование подсистемы интерфейса пользователя.	2	1.28, 2.20, 2.22	ОК.2, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.13 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Разработка подсистемы интерфейса пользователя.	2	1.28, 2.20, 2.22	ОК.2, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.14 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК. Тестирование подсистемы интерфейса пользователя.	2	1.29, 2.22, 2.24	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.15 теория	Подсистема хранения данных в микроконтроллерных системах.	2	1.23, 1.24, 1.26	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.6, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.16 теория	Организация внешних запоминающих и регистрирующих устройств на базе микроконтроллеров.	2	1.23, 1.25, 1.26	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.17 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Структурное и функциональное проектирование модульной системы.	2	1.28, 1.29, 2.20, 2.22	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.18 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Разработка подсистемы хранения данных.	2	2.20, 2.22, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.19 практическое занятие	Интеграция подсистемы хранения данных в структуру устройства на основе МК.	2	1.28, 2.22, 2.24	ОК.2, ОК.5, ОК.7, ПК.2.5	

Занятие 1.1.3.20 теория	Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах. Исполнительные механизмы.	2	1.25, 1.27, 1.28	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.21 теория	Подсистема актуаторов в микроконтроллерных системах. Организация управления силовой двигательной установкой.	2	1.25, 1.27, 1.28	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.22 теория	Применение микроконтроллеров для управления исполнительными механизмами. Организация взаимодействия энкодеров и актуаторов в микроконтроллерных системах.	2	1.25, 2.20, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.6, ПК.2.5	1.25, 1.29, 2.19, 2.20, 2.23
Занятие 1.1.3.23 практическое занятие	. Разработка устройства на основе МК. Проектирование прототипа устройства на основе МК с использованием средств моделирования и эмуляции.	2	2.20, 2.22, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.24 практическое занятие	. Разработка устройства на основе МК. Реализация прототипа устройства на основе МК с использованием средств моделирования и эмуляции. Схема и эскиз печатной платы.	2	2.20, 2.22, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.25 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. FreeRTOS: назначение, возможности, применение.	2	1.28, 2.20, 2.22	ОК.2, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.26 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. FreeRTOS. Мьютексы. Двоичные семафоры.	2	2.21, 2.22, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.27 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. FreeRTOS. Счётные семафоры. Event Groups.	2	2.19, 2.20, 2.22	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.6, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.28 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. FreeRTOS. Двоичные семафоры	2	2.20, 2.21, 2.22	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.5, ОК.6, ПК.2.5	

Занятие 1.1.3.29 практическое занятие	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах: протоколы UART, RS-432/RS-485.	2	2.19, 2.20, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.6, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.30 практическое занятие	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах: CAN, Ethernet.	2	2.19, 2.20, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.6, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.31 теория	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах. Беспроводные средства передачи информации: Bluetooth, LoRa, радиоканал (433 МГц).	2	1.25, 1.27, 1.28	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.32 теория	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах. Беспроводные средства передачи информации: сети мобильной связи GSM/GPRS, 3G, 4G, 5G.	2	1.25, 1.27, 1.28	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.33 практическое занятие	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах. Беспроводные средства передачи информации: сети мобильной связи: Wi-Fi.	2	2.19, 2.20, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.6, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.34 практическое занятие	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах. Беспроводные средства передачи информации: сети мобильной связи: Wi-Fi.	2	2.19, 2.20, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.6, ОК.9, ПК.2.5	1.27, 1.28, 2.21, 2.22, 2.24
Занятие 1.1.3.35 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК. Применение подсистемы межсистемных интерфейсов: UART/RS-432.	2	2.20, 2.22, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.36 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК. Применение подсистемы межсистемных интерфейсов: RS-485/Ethernet.	2	2.20, 2.22, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.37 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК. Применение подсистемы межсистемных интерфейсов: Bluetooth/LoRa.	2	2.20, 2.22, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ПК.2.5	

Занятие 1.1.3.38 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК. Применение подсистемы межсистемных интерфейсов: LoRa/радиоканал (433 МГц).	2	2.20, 2.22, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.39 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК. Применение подсистемы межсистемных интерфейсов: Wi-Fi.	2	2.20, 2.22, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.40 практическое занятие	Разработка устройства на основе МК. Применение подсистемы межсистемных интерфейсов: сети мобильной связи.	2	2.20, 2.22, 2.23	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.41 теория	Подсистемы аналогового преобразования сигналов в микроконтроллерных системах.	2	1.25, 1.27, 1.28	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.42 теория	Конструкторская документация и стандарты в микропроцессорных системах.	2	1.25, 1.28, 2.22	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.5, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.43 практическое занятие	Разработка комплекта конструкторской документации устройства на микроконтроллере.	2	1.25, 1.28, 2.22	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.5, ОК.7, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.44 практическое занятие	Разработка комплекта конструкторской документации устройства на микроконтроллере.	2	1.28, 2.19, 2.22	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.7, ОК.9, ПК.2.5	
Занятие 1.1.3.45 Самостоятельная работа	Конструкторская документация и стандарты в микропроцессорных системах.	2	1.28, 2.22, 2.24	ОК.2, ОК.5, ОК.7, ПК.2.5	
	Экзамен	6			
Раздел 2	Программирование микроконтроллеров				
МДК.02.02	Программирование микроконтроллеров	188			
Подраздел 2.1	Программирование аппаратных, сетевых и системных возможностей ESP32 (M5Stack)	188			

Тема 2.1.1	Особенности программирования микроконтроллеров	28			
Занятие 2.1.1.1 теория	Алгоритмы решения задач при разработке программ для ESP32.	2	1.14, 2.12, 4.8	ОК.1, ОК.3, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.1.2 теория	Разработка блок-схем для управления GPIO и периферией.	2	1.16, 2.12, 4.9	ОК.1, ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.1.3 теория	Синтаксис языка C в среде ESP-IDF (M5Stack).	2	1.15, 4.6	ОК.2, ОК.4, ПК.2.2	
Занятие 2.1.1.4 практическое занятие	Создание первой прошивки ESP32 в ESP-IDF.	2	1.17	ОК.1, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.1.5 теория	Структура проекта ESP-IDF и программных модулей.	2	1.15	ОК.2, ОК.4, ПК.2.2	
Занятие 2.1.1.6 практическое занятие	Разработка модульной программы (разделение кода).	2	2.12	ОК.1, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.1.7 теория	Инструменты разработки: компилятор, прошивка, монитор порта.	1	1.19	ОК.1, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.1.8 теория	Инструменты разработки: компилятор, прошивка, монитор порта.	1	1.19	ОК.1, ОК.5, ПК.2.2	1.14, 1.15, 2.12
Занятие 2.1.1.9 практическое занятие	Работа с терминалом и вывод отладочной информации.	2	1.19, 2.17	ОК.1, ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.1.10 теория	Архитектура ESP32: ядра, память, GPIO.	2	1.16, 1.21	ОК.1, ОК.3, ОК.5, ОК.8, ПК.2.2	
Занятие 2.1.1.11 практическое занятие	Управление GPIO на M5Stack (LED, пины).	2	2.15, 4.4	ОК.1, ОК.4, ПК.2.2	

Занятие 2.1.1.12 теория	Работа с цифровыми входами (кнопки M5Stack).	2	1.16, 2.15, 4.8	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.1.13 практическое занятие	Обработка нажатия кнопок.	2	2.12, 2.17	ОК.1, ОК.3, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.1.14 теория	Прерывания GPIO на ESP32.	2	1.19, 1.21	ОК.1, ОК.5, ОК.8, ПК.2.2	
Занятие 2.1.1.15 практическое занятие	Реализация прерываний (кнопка → событие).	1	2.15, 2.17	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.1.16 практическое занятие	Реализация прерываний (кнопка → событие).	1	2.12, 2.17	ОК.1, ОК.3, ОК.9, ПК.2.2	1.16, 1.21, 2.15
Тема 2.1.2	Интерфейсы, периферия и программная отладка ESP32 (M5Stack)	124			
Занятие 2.1.2.1 теория	Последовательные интерфейсы ESP32: UART, I2C, SPI.	2	1.16, 4.5	ОК.3, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.2 практическое занятие	Работа с I2C устройствами (дисплей/EEPROM).	2	2.15	ОК.1, ОК.4, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.3 теория	Интерфейс SPI и подключение внешних устройств.	2	1.16	ОК.3, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.4 практическое занятие	Работа с SPI (дисплей или память).	2	2.15, 2.17	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.5 теория	Процесс компиляции и загрузки прошивки ESP32.	2	1.19	ОК.1, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.6 теория	Отладка программ в ESP-IDF (монитор, логи).	2	1.19, 2.17	ОК.1, ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	

Занятие 2.1.2.7 теория	Методы отладки и анализ работы программы.	2	1.19	ОК.1, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.8 практическое занятие	Поиск и исправление ошибок в проектах ESP32.	2	2.17, 4.9	ОК.3, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.9 теория	Стандарты написания и оформления кода.	2	1.17	ОК.1, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.10 практическое занятие	Рефакторинг и структурирование программы.	1	1.15, 2.12	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.11 практическое занятие	Рефакторинг и структурирование программы.	1	1.19, 2.17	ОК.1, ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	1.17, 1.19, 2.17
Занятие 2.1.2.12 теория	Кодировки, хранение и подключение библиотек.	2	1.15, 1.17, 4.6	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.13 теория	Использование библиотек ESP-IDF.	2	1.15, 2.15	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.14 Самостоятельная работа	Разработка и тестирование индивидуального проекта на ESP32 (M5Stack) с использованием GPIO и периферийных интерфейсов.	2	1.14, 2.12	ОК.1, ОК.3, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.15 теория	Аналоговые и цифровые сигналы. АЦП ESP32.	2	1.21, 2.15	ОК.1, ОК.4, ОК.8, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.16 практическое занятие	Работа с АЦП ESP32. Считывание аналоговых значений.	2	1.19, 2.16	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.17 теория	ЦАП ESP32 и генерация аналогового сигнала.	2	1.21, 2.15	ОК.1, ОК.4, ОК.8, ПК.2.2	

Занятие 2.1.2.18 практическое занятие	Работа с ЦАП ESP32. Управление уровнем сигнала.	2	1.19, 2.16	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.19 теория	Работа с таймерами ESP32.	2	1.16, 2.15	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.20 практическое занятие	Программирование таймеров ESP32.	2	1.17, 2.16	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.21 теория	ШИМ (PWM) и управление внешними устройствами.	1	1.21, 2.15	ОК.1, ОК.4, ОК.8, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.22 теория	ШИМ (PWM) и управление внешними устройствами.	1	1.16, 2.15	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК.2.2	1.16, 1.22, 2.15
Занятие 2.1.2.23 практическое занятие	Управление яркостью LED и сервоприводом с использованием PWM.	2	1.19, 2.15	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.24 теория	Последовательный интерфейс UART в ESP32. Передача и прием данных.	2	1.16, 2.15	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.25 практическое занятие	Работа с UART в ESP32. Обмен данными через последовательный порт.	2	1.19, 2.16	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.26 теория	Интерфейс I2C в ESP32. Подключение периферийных устройств.	2	1.22, 2.15	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.27 практическое занятие	Работа с I2C устройствами в ESP32. Подключение датчиков и дисплеев.	1	1.19, 2.16	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.28 практическое занятие	Работа с I2C устройствами в ESP32. Подключение датчиков и дисплеев.	1	1.19, 2.12	ОК.1, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	1.16, 1.21, 2.15

Занятие 2.1.2.29 теория	Интерфейс SPI в ESP32. Организация высокоскоростного обмена данными.	2	1.22, 2.15	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.30 практическое занятие	Работа с SPI устройствами в ESP32. Передача данных на внешние устройства.	2	1.19, 2.17	ОК.1, ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.31 теория	Прерывания в ESP32. Обработка внешних событий.	2	1.16, 2.15	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.32 практическое занятие	Работа с прерываниями в ESP32. Обработка нажатий кнопок и событий.	2	1.19, 2.16	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.33 практическое занятие	Работа с периферийными модулями ESP32.	2	1.21, 2.15	ОК.1, ОК.4, ОК.8, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.34 теория	Wi-Fi модуль ESP32. Режимы Station и Access Point	2	1.16, 1.22	ОК.2, ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.35 практическое занятие	Подключение ESP32 к Wi-Fi сети и получение IP-адреса.	2	1.22, 2.15	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.36 практическое занятие	Сканирование Wi-Fi сетей и автоматическое повторное подключение ESP32.	2	2.12, 2.17	ОК.1, ОК.3, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.37 теория	Основы TCP/IP в ESP32. IP-адресация, порты, сокет.	2	1.16, 2.16	ОК.2, ОК.3, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.38 практическое занятие	Создание TCP-клиента ESP32 для передачи данных на сервер.	2	2.15, 2.18	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.39 практическое занятие	Создание TCP-сервера на ESP32 для приема команд из локальной сети.	2	2.12, 2.15	ОК.1, ОК.4, ОК.9, ПК.2.2	

Занятие 2.1.2.40 теория	HTTP-клиент ESP32 и принципы обмена с REST API.	2	1.15, 1.22	ОК.2, ОК.4, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.41 практическое занятие	Выполнение HTTP GET-запроса с ESP32 и обработка ответа сервера.	2	2.15, 2.17	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.42 практическое занятие	Передача телеметрии ESP32 на сервер с помощью HTTP POST-запроса.	2	2.12, 2.17	ОК.1, ОК.3, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.43 теория	Формат JSON в embedded-проектах. Структура данных и разбор сообщений.	1	1.15, 1.18	ОК.2, ОК.4, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.44 теория	Формат JSON в embedded-проектах. Структура данных и разбор сообщений.	1	1.15, 1.18	ОК.2, ОК.4, ОК.9, ПК.2.2	1.18, 1.22, 2.18
Занятие 2.1.2.45 практическое занятие	Разбор JSON-ответа сервера на ESP32 и извлечение параметров управления.	2	2.16, 2.18	ОК.2, ОК.4, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.46 практическое занятие	Формирование JSON-пакета телеметрии датчика на ESP32.	2	2.12, 2.18	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.47 теория	Протокол MQTT. Модель publish/subscribe и применение в IoT.	2	1.16, 1.22	ОК.2, ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.48 практическое занятие	Подключение ESP32 к MQTT-брокеру и публикация состояния устройства.	2	2.15, 2.16	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.49 практическое занятие	Передача телеметрии датчика через MQTT-брокер.	2	2.12, 2.18	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	

Занятие 2.1.2.50 практическое занятие	Получение MQTT-команд и управление исполнительным устройством M5Stack.	2	2.15, 2.17	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.51 теория	WebServer на ESP32. Маршруты, обработчики запросов и REST API.	2	1.15, 2.17	ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.52 практическое занятие	Разработка WebServer на ESP32 для отображения состояния M5Stack.	2	2.15, 2.17	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.53 практическое занятие	Реализация REST API ESP32 для получения состояния устройства и отправки команд управления.	2	2.15, 2.18	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.54 практическое занятие	Обмен JSON-данными между WebServer ESP32 и клиентским приложением.	1	2.17, 2.18	ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.55 практическое занятие	Обмен JSON-данными между WebServer ESP32 и клиентским приложением.	1	2.17, 2.18	ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	2.16, 2.17, 2.18
Занятие 2.1.2.56 теория	Bluetooth и BLE в ESP32. Сервисы, характеристики и обмен данными.	2	1.16, 1.22	ОК.2, ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.57 практическое занятие	Создание BLE GATT-сервиса ESP32 для передачи телеметрии.	2	2.15, 2.16	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.58 практическое занятие	Получение BLE-команды с мобильного устройства и управление M5Stack.	2	2.12, 2.15	ОК.1, ОК.4, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.59 теория	FreeRTOS в ESP32. Задачи, планировщик, приоритеты и два ядра.	2	1.15, 1.21	ОК.1, ОК.2, ОК.4, ОК.8, ПК.2.2	

Занятие 2.1.2.60 практическое занятие	Создание двух независимых задач FreeRTOS для управления LED и считывания кнопки.	2	2.16, 2.17	ОК.2, ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.61 практическое занятие	Закрепление задач FreeRTOS за ядрами ESP32 и анализ влияния приоритетов.	2	2.15, 2.18	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.62 теория	Очереди, семафоры, mutex и синхронизация задач FreeRTOS.	2	1.15, 2.16	ОК.2, ОК.4, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.63 практическое занятие	Передача данных датчика между задачами ESP32 через очередь FreeRTOS.	2	2.12, 2.16	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.64 практическое занятие	Защита общего ресурса ESP32 с использованием mutex.	2	2.12, 2.17	ОК.1, ОК.3, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.65 практическое занятие	Использование групп событий FreeRTOS для контроля состояния Wi-Fi и MQTT.	2	2.12, 2.18	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.66 практическое занятие	Организация периодического опроса датчика с использованием программных таймеров FreeRTOS.	2	2.16, 2.17	ОК.2, ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.67 практическое занятие	Планирование фоновой отправки данных ESP32 без блокировки основной логики.	1	2.12, 2.13	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.2.68 практическое занятие	Планирование фоновой отправки данных ESP32 без блокировки основной логики.	1	2.12, 2.15	ОК.1, ОК.4, ОК.9, ПК.2.2	1.14, 1.15, 2.12
Тема 2.1.3	Хранение данных, память и файловые системы ESP32 (M5Stack)	36			
Занятие 2.1.3.1 теория	Работа с памятью ESP32. Стек, куча, буферы и ограничения embedded-проектов.	2	1.16, 1.21	ОК.1, ОК.3, ОК.5, ОК.8, ПК.2.2	

Занятие 2.1.3.2 практическое занятие	Анализ использования heap и stack в проекте ESP32.	2	2.17, 2.18	ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.3 практическое занятие	Оптимизация буферов при передаче JSON-данных по сети.	2	2.14, 2.17	ОК.3, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.4 теория	NVS и EEPROM в ESP32. Хранение настроек устройства.	2	1.15, 1.18	ОК.2, ОК.4, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.5 практическое занятие	Сохранение параметров Wi-Fi и MQTT в NVS ESP32.	2	2.16, 2.17	ОК.2, ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.6 практическое занятие	Загрузка пользовательской конфигурации ESP32 при старте устройства.	2	2.16, 2.18	ОК.2, ОК.4, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.7 теория	SPIFFS и LittleFS в ESP32. Хранение файлов и ресурсов WebServer.	2	1.18, 2.14	ОК.2, ОК.3, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.8 практическое занятие	Размещение файлов веб-интерфейса ESP32 в SPIFFS или LittleFS.	2	1.20, 2.16	ОК.2, ОК.5, ОК.6, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.9 практическое занятие	Запись показаний датчика в файл ESP32 и чтение журнала измерений.	2	1.22, 2.18	ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.10 теория	Архитектура embedded-проекта ESP32.	1	1.14, 2.16	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.11 теория	Архитектура embedded-проекта ESP32.	1	1.14, 2.14	ОК.1, ОК.3, ОК.9, ПК.2.2	2.13, 2.14
Занятие 2.1.3.12 практическое занятие	Проектирование структуры итогового проекта ESP32 с разделением на программные модули.	2	2.14, 2.16	ОК.2, ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	

Занятие 2.1.3.13 практическое занятие	Подключение датчика к M5Stack и интеграция измерений в итоговый проект ESP32.	2	2.16, 2.17	ОК.2, ОК.3, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.14 практическое занятие	Отладка сложного проекта ESP32 с использованием логов, уровней сообщений и кодов ошибок.	1	1.19, 2.18	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.15 практическое занятие	Отладка сложного проекта ESP32 с использованием логов, уровней сообщений и кодов ошибок.	1	1.19, 2.18	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ПК.2.2	1.17, 1.19, 1.20
Занятие 2.1.3.16 практическое занятие	Оптимизация кода итогового проекта ESP32 по памяти, скорости работы и устойчивости.	2	1.20, 2.14	ОК.2, ОК.3, ОК.6, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.17 практическое занятие	Интеграция Wi-Fi, MQTT, WebServer, NVS и датчика в единый проект ESP32.	2	2.12, 2.16	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.18 практическое занятие	Комплексная проверка сетевого embedded-проекта ESP32.	2	1.19, 2.18	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.19 практическое занятие	Проведение комплексного тестирования и устранение ошибок сетевого embedded-проекта ESP32.	2	1.19, 2.18	ОК.1, ОК.4, ОК.5, ПК.2.2	
Занятие 2.1.3.20 Самостоятельная работа	Подготовка документации, схемы алгоритма и набора тестовых данных для итогового проекта ESP32.	2	2.12, 2.13	ОК.1, ОК.2, ОК.9, ПК.2.2	
	Экзамен	6			
Раздел 3	Системы управления базами данных				
МДК.02.03	Системы управления базами данных	66			
Подраздел 3.1	Технологии работы с базами данных	66			

Тема 3.1.1	Технологии работы с БД	4			
Занятие 3.1.1.1 теория	Основные понятия теории баз данных.	1	1.30	ОК.1, ОК.3, ПК.2.3	
Занятие 3.1.1.2 теория	Анализ предметной области и типы данных.	1	1.30	ОК.1, ОК.3, ПК.2.3	
Занятие 3.1.1.3 теория	Системы управления базами данных.	1	1.30, 1.31, 1.32, 4.7	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ПК.2.3	
Занятие 3.1.1.4 теория	Технологии работы с базами данных.	1	1.30	ОК.1, ОК.3, ПК.2.3	1.30, 1.31, 1.32
Тема 3.1.2	Взаимосвязи в моделях и реляционный подход к построению моделей	12			
Занятие 3.1.2.1 теория	Реляционная модель данных и реляционная алгебра.	2	1.31, 1.32, 1.34, 2.25	ОК.1, ОК.2, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.7, ПК.2.3	
Занятие 3.1.2.2 практическое занятие	Выполнение операций в реляционной алгебре.	2	1.34, 2.27	ОК.3, ОК.5, ОК.7, ПК.2.3	
Занятие 3.1.2.3 практическое занятие	Преобразование реляционной базы данных в сущности и связи.	2	1.37, 2.26	ОК.1, ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 3.1.2.4 теория	Нормализация реляционной базы данных.	2	1.36	ОК.7, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 3.1.2.5 практическое занятие	Проектирования базы данных с учетом нормализации данных.	2	1.35, 1.36, 2.26	ОК.2, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.9, ПК.2.3	

Занятие 3.1.2.6 практическое занятие	Использование операций в реляционной алгебре.	1	1.34, 2.25	ОК.1, ОК.3, ОК.5, ОК.7, ПК.2.3	
Занятие 3.1.2.7 практическое занятие	Построение реляционной модели на основе нормализованных сущностей.	1	1.34	ОК.5, ОК.7, ПК.2.3	1.34, 2.25
Тема 3.1.3	Этапы проектирования баз данных	18			
Занятие 3.1.3.1 теория	Концептуальное проектирование базы данных.	2	1.35, 2.27	ОК.3, ОК.5, ОК.6, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 3.1.3.2 теория	Средства проектирования структур базы данных.	2	1.33, 2.27, 4.8	ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ПК.2.3	
Занятие 3.1.3.3 практическое занятие	Проектирование реляционной базы данных.	2	2.27	ОК.3, ОК.5, ПК.2.3	
Занятие 3.1.3.4 практическое занятие	Создание проекта базы данных.	1	1.35, 2.27	ОК.3, ОК.5, ОК.6, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 3.1.3.5 теория	Реляционный подход к построению моделей.	1	1.30, 1.33, 1.34, 1.35	ОК.1, ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.7, ОК.9, ПК.2.3	1.33, 1.35, 2.27
Занятие 3.1.3.6 практическое занятие	Создание ключевых полей. Установление и удаление связей между таблицами.	2	2.26, 2.27	ОК.2, ОК.3, ОК.5, ПК.2.3	
Занятие 3.1.3.7 практическое занятие	Работа с данными и типами данных.	2	2.27	ОК.3, ОК.5, ПК.2.3	
Занятие 3.1.3.8 практическое занятие	Создание проекта базы данных.	2	2.27	ОК.3, ОК.5, ПК.2.3	

Занятие 3.1.3.9 теория	Процесс нормализации баз данных.	1	1.36	ОК.7, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 3.1.3.10 практическое занятие	Нормализация базы данных.	1	1.36	ОК.7, ОК.9, ПК.2.3	1.36, 1.37, 2.26
Занятие 3.1.3.11 Самостоятельная работа	Работа с реляционной СУБД.	2	1.32, 2.27, 2.28, 2.29	ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.9, ПК.2.3	
Тема 3.1.4	Организация запросов SQL	32			
Занятие 3.1.4.1 теория	1. Основные понятия языка SQL. Синтаксис операторов.	2	1.38	ОК.2, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 3.1.4.2 теория	Операторы манипулирования данными.	2	1.38, 2.28	ОК.2, ОК.4, ОК.6, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 3.1.4.3 практическое занятие	Настройка полей: задание значений, ограничений и форматов отображения данных.	2	1.38, 2.28, 2.29	ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 3.1.4.4 теория	Организация запросов на выборку данных при помощи языка SQL.	2	1.38	ОК.2, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 3.1.4.5 практическое занятие	Создание и модификация таблиц баз данных.	2	2.28, 2.29	ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 3.1.4.6 практическое занятие	Организация запросов на выборку данных при помощи языка SQL.	2	1.38, 2.29	ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 3.1.4.7 теория	Организация запросов при помощи языка SQL.	2	1.38	ОК.2, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 3.1.4.8 теория	Сортировка и группировка данных в SQL.	2	1.38, 2.29	ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.3	

Занятие 3.1.4.9 практическое занятие	Сортировка и группировка данных в SQL.	2	2.29	ОК.5, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 3.1.4.10 практическое занятие	Построение запросов при помощи языка SQL.	1	1.38, 2.28, 2.29	ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 3.1.4.11 практическое занятие	Построение запросов при помощи языка SQL.	2	2.28, 2.29	ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 3.1.4.12 практическое занятие	Организация запросов при помощи языка SQL.	1	2.28, 2.29	ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.9, ПК.2.3	1.38, 2.28, 2.29
Занятие 3.1.4.13 теория	Транзакция в базе данных.	2	2.29	ОК.5, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 3.1.4.14 практическое занятие	Управление транзакциями в базе данных.	2	1.38, 2.29	ОК.2, ОК.5, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 3.1.4.15 практическое занятие	Обработка транзакций в базе данных.	2	2.28, 2.29	ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 3.1.4.16 практическое занятие	Использование функций защиты баз данных.	2	2.27, 2.28	ОК.3, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ПК.2.3	
Занятие 3.1.4.17 практическое занятие	Использование функций защиты для БД.	2	1.38, 2.28, 2.29	ОК.2, ОК.4, ОК.5, ОК.6, ОК.9, ПК.2.3	
Раздел 4	Разработка прикладных приложений				
МДК.02.04	Разработка прикладных приложений	240			
Подраздел 4.1	Разработка прикладных приложений	240			

Тема 4.1.1	Синтаксис языка программирования	14			
Занятие 4.1.1.1 теория	Введение в Java. Инструменты разработки.	2	1.1	ОК.1, ОК.3, ПК.2.1	
Занятие 4.1.1.2 теория	Основы синтаксиса языка Java: типы данных и операции.	2	1.1	ОК.1, ОК.3, ПК.2.1	
Занятие 4.1.1.3 практическое занятие	Практическое применение типов данных и операторов при решении задач.	2	2.1	ОК.1, ОК.2, ПК.2.1	
Занятие 4.1.1.4 теория	Условные операторы (if-else, switch).	2	1.1	ОК.1, ОК.3, ПК.2.1	
Занятие 4.1.1.5 теория	Циклы (for, while, do-while).	2	1.1	ОК.1, ОК.3, ПК.2.1	
Занятие 4.1.1.6 теория	Массивы (одномерные, многомерные).	1	1.1	ОК.1, ОК.3, ПК.2.1	
Занятие 4.1.1.7 практическое занятие	Решение задач на циклы и массивы.	2	2.1	ОК.1, ОК.2, ПК.2.1	
Занятие 4.1.1.8 теория	Решение задач на циклы и массивы.	1	1.1	ОК.1, ОК.3, ПК.2.1	1.1, 2.1
Тема 4.1.2	Объектно-ориентированное программирование	12			
Занятие 4.1.2.1 теория	Разработка классов и объектов. Конструкторы. Использование ключевого слова this.	2	1.2	ОК.2, ОК.4, ПК.2.1	
Занятие 4.1.2.2 теория	Механизм наследования в Java. Переопределение методов.	2	1.2	ОК.2, ОК.4, ПК.2.1	
Занятие 4.1.2.3 теория	Абстрактные классы и интерфейсы.	2	1.2	ОК.2, ОК.4, ПК.2.1	
Занятие 4.1.2.4 теория	Построение иерархий классов. Реализация наследования и полиморфизма.	2	2.2	ОК.2, ОК.3, ПК.2.1	

Занятие 4.1.2.5 теория	Проектирование объектной модели предметной области.	1	2.2	ОК.2, ОК.3, ПК.2.1	
Занятие 4.1.2.6 теория	Проектирование объектной модели предметной области.	1	1.2	ОК.2, ОК.4, ПК.2.1	1.2, 2.2
Занятие 4.1.2.7 теория	Основы проектирования управляющей программы. Архитектура классов.	2	1.7	ОК.1, ОК.2, ПК.2.1	
Тема 4.1.3	Отладка и контроль версий	12			
Занятие 4.1.3.1 теория	Обработка исключительных ситуаций. Конструкции try-catch-finally и throws.	1	1.5	ОК.2, ОК.9, ПК.2.1	
Занятие 4.1.3.2 теория	Обработка исключительных ситуаций. Конструкции try-catch-finally и throws.	1	1.7	ОК.1, ОК.2, ПК.2.1	1.7
Занятие 4.1.3.3 практическое занятие	Обработка ошибок.	2	2.5	ОК.2, ОК.7, ПК.2.1	
Занятие 4.1.3.4 теория	Инструментарий отладки в среде IntelliJ IDEA. Организация логирования.	2	1.5	ОК.2, ОК.9, ПК.2.1	
Занятие 4.1.3.5 практическое занятие	Отладка сложных алгоритмов.	2	2.5	ОК.2, ОК.7, ПК.2.1	
Занятие 4.1.3.6 теория	Системы контроля версий (Git).	2	1.12	ОК.8, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 4.1.3.7 практическое занятие	Управление версиями проекта с использованием Git	1	2.9	ОК.2, ОК.8, ПК.2.3	
Занятие 4.1.3.8 практическое занятие	Работа с Git в проекте.	1	2.9	ОК.2, ОК.8, ПК.2.3	1.12, 2.9
Тема 4.1.4	Коллекции и потоки данных	14			

Занятие 4.1.4.1 теория	Работа со строками в Java. Классы String и StringBuilder.	1	1.3	ОК.3, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 4.1.4.2 теория	Работа со строками в Java. Классы String и StringBuilder.	1	1.5	ОК.2, ОК.9, ПК.2.1	1.5, 2.5
Занятие 4.1.4.3 Самостоятельная работа	Решение задач на строки.	2	2.3	ОК.3, ОК.7, ПК.2.1	
Занятие 4.1.4.4 теория	Обобщённое программирование в Java. Использование Generics.	2	1.3	ОК.3, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 4.1.4.5 теория	Коллекции в Java. Интерфейсы List и Set. Реализации и применение.	2	1.3	ОК.3, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 4.1.4.6 теория	Коллекции Map. Внутренние и вложенные классы в Java.	2	1.3	ОК.3, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 4.1.4.7 практическое занятие	Работа с коллекциями.	2	2.3	ОК.3, ОК.7, ПК.2.1	
Занятие 4.1.4.8 практическое занятие	Функциональное программирование в Java. Лямбда-выражения и Stream API.	1	2.3	ОК.3, ОК.7, ПК.2.1	
Занятие 4.1.4.9 практическое занятие	Функциональное программирование в Java. Лямбда-выражения и Stream API.	1	2.3	ОК.3, ОК.7, ПК.2.1	1.3, 2.3
Тема 4.1.5	Файловая система и исполняемые модули	10			
Занятие 4.1.5.1 теория	Потоки ввода-вывода (I/O).	2	1.11	ОК.6, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 4.1.5.2 теория	Сохранение состояния объектов. Механизм сериализации в Java.	2	1.11	ОК.6, ОК.9, ПК.2.3	

Занятие 4.1.5.3 практическое занятие	Чтение/запись файлов.	2	2.8	ОК.2, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 4.1.5.4 теория	Принципы формирования исполняемых модулей.	2	1.11	ОК.6, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 4.1.5.5 практическое занятие	Сборка исполняемого JAR-файла.	1	2.8	ОК.2, ОК.9, ПК.2.3	
Занятие 4.1.5.6 практическое занятие	Сборка исполняемого JAR-файла.	1	2.8	ОК.2, ОК.9, ПК.2.3	1.11, 2.8
Тема 4.1.6	Интеграция и совместимость модулей	10			
Занятие 4.1.6.1 теория	Принципы интеграции модулей.	2	1.8	ОК.1, ОК.3, ПК.2.3	
Занятие 4.1.6.2 теория	Методы обеспечения совместимости модулей.	2	1.9	ОК.2, ОК.3, ПК.2.3	
Занятие 4.1.6.3 практическое занятие	Интеграция модулей через интерфейсы.	2	2.6	ОК.1, ОК.6, ПК.2.3	
Занятие 4.1.6.4 практическое занятие	Разработка консольного приложения-менеджера.	2	2.6	ОК.1, ОК.6, ПК.2.3	
Занятие 4.1.6.5 практическое занятие	Презентация и защита консольного приложения.	1	2.6	ОК.1, ОК.6, ПК.2.3	
Занятие 4.1.6.6 практическое занятие	Презентация и защита консольного приложения.	1	2.6	ОК.1, ОК.6, ПК.2.3	1.8, 1.9, 2.6
Тема 4.1.7	Инструментальные средства	8			

Занятие 4.1.7.1 теория	Платформа Android. Установка Android Studio.	2	1.6	ОК.2, ОК.6, ПК.2.1	
Занятие 4.1.7.2 теория	Принципы разработки интерфейсов пользователя.	2	1.4	ОК.1, ОК.8, ПК.2.1	
Занятие 4.1.7.3 практическое занятие	Создание первого Android-проекта.	1	1.6	ОК.2, ОК.6, ПК.2.1	
Занятие 4.1.7.4 практическое занятие	Разработка интерфейсов пользователя.	2	2.4	ОК.2, ОК.9, ПК.2.1	
Занятие 4.1.7.5 практическое занятие	Создание первого Android-проекта.	1	1.6	ОК.2, ОК.6, ПК.2.1	1.4, 1.6, 2.4
Тема 4.1.8	Основы проектирования управляющих программ	8			
Занятие 4.1.8.1 теория	Архитектура программного обеспечения.	1	1.7	ОК.1, ОК.2, ПК.2.1	
Занятие 4.1.8.2 теория	UML-диаграммы. Диаграммы классов и взаимодействия.	2	1.7	ОК.1, ОК.2, ПК.2.1	
Занятие 4.1.8.3 курсовое проектирование	Тематика курсовых проектов. Структура технического задания.	2	1.7	ОК.1, ОК.2, ПК.2.1	
Занятие 4.1.8.4 практическое занятие	Разработка UML-диаграмм	2	2.2	ОК.2, ОК.3, ПК.2.1	
Занятие 4.1.8.5 теория	Архитектура программного обеспечения.	1	1.7	ОК.1, ОК.2, ПК.2.1	1.3, 1.7, 2.2
Тема 4.1.9	Взаимодействие программ с аппаратными средствами	18			

Занятие 4.1.9.1 теория	COM-порт: назначение, архитектура, настройка.	2	1.1	ОК.1, ОК.3, ПК.2.1	
Занятие 4.1.9.2 теория	USB-интерфейсы: типы, режимы передачи.	2	1.1	ОК.1, ОК.3, ПК.2.1	
Занятие 4.1.9.3 практическое занятие	Настройка COM-порта в Java.	2	2.1	ОК.1, ОК.2, ПК.2.1	
Занятие 4.1.9.4 практическое занятие	Работа с USB-устройствами.	2	2.1	ОК.1, ОК.2, ПК.2.1	
Занятие 4.1.9.5 теория	Форматы обмена данными.	2	1.3	ОК.3, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 4.1.9.6 практическое занятие	Форматы обмена данными (JSON, XML).	2	2.3	ОК.3, ОК.7, ПК.2.1	
Занятие 4.1.9.7 курсовое проектирование	Форматы обмена данными (JSON, XML).	2	2.3	ОК.3, ОК.7, ПК.2.1	
Занятие 4.1.9.8 практическое занятие	Разработка протокола обмена данными.	2	2.3	ОК.3, ОК.7, ПК.2.1	
Занятие 4.1.9.9 курсовое проектирование	Разработка консольного приложения для обмена данными с устройством.	2	2.3	ОК.3, ОК.7, ПК.2.1	
Тема 4.1.10	Сетевое взаимодействие компьютерных систем	15			
Занятие 4.1.10.1 теория	TCP/IP: стек протоколов.	2	1.1	ОК.1, ОК.3, ПК.2.1	
Занятие 4.1.10.2 теория	Socket: понятие, типы, использование.	2	1.1	ОК.1, ОК.3, ПК.2.1	

Занятие 4.1.10.3 практическое занятие	Создание простого TCP-сервера.	2	2.1	ОК.1, ОК.2, ПК.2.1	
Занятие 4.1.10.4 курсовое проектирование	Создание TCP-клиента.	2	2.1	ОК.1, ОК.2, ПК.2.1	
Занятие 4.1.10.5 практическое занятие	Многопоточный сервер.	2	2.1	ОК.1, ОК.2, ПК.2.1	
Занятие 4.1.10.6 практическое занятие	Разработка протокола обмена для сетевого приложения.	2	2.6	ОК.1, ОК.6, ПК.2.3	
Занятие 4.1.10.7 практическое занятие	Разработка протокола обмена для сетевого приложения.	1	2.6	ОК.1, ОК.6, ПК.2.3	1.8, 1.9, 2.3, 2.6
Занятие 4.1.10.8 курсовое проектирование	Разработка протокола обмена для сетевого приложения.	2	2.6	ОК.1, ОК.6, ПК.2.3	
Тема 4.1.11	Работа с базами данных	16			
Занятие 4.1.11.1 теория	Проектирование баз данных.	2	1.3	ОК.3, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 4.1.11.2 теория	JDBC: подключение к БД.	2	1.3	ОК.3, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 4.1.11.3 теория	CRUD-операции в PostgreSQL через JDBC.	2	1.3	ОК.3, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 4.1.11.4 практическое занятие	Подключение к PostgreSQL через JDBC.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	

Занятие 4.1.11.5 практическое занятие	Реализация CRUD-операций.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Занятие 4.1.11.6 курсовое проектирование	Реализация CRUD-операций.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Занятие 4.1.11.7 практическое занятие	Транзакции в JDBC.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Занятие 4.1.11.8 курсовое проектирование	Консольное приложение с CRUD-операциями для управления данными.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Тема 4.1.12	Веб-сервисы и REST API	18			
Занятие 4.1.12.1 курсовое проектирование	HTTP: протокол передачи данных.	2	1.8	ОК.1, ОК.3, ПК.2.3	
Занятие 4.1.12.2 курсовое проектирование	JSON: формат обмена данными.	2	1.10	ОК.2, ОК.6, ПК.2.3	
Занятие 4.1.12.3 теория	REST API: принципы построения.	2	1.8	ОК.1, ОК.3, ПК.2.3	
Занятие 4.1.12.4 практическое занятие	Парсинг JSON через Gson.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Занятие 4.1.12.5 практическое занятие	Выполнение HTTP-запросов через Java.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	

Занятие 4.1.12.6 практическое занятие	Реализация REST-клиента.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Занятие 4.1.12.7 практическое занятие	Реализация REST-клиента.	1	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Занятие 4.1.12.8 практическое занятие	Реализация REST-клиента.	1	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	1.1, 2.1
Занятие 4.1.12.9 практическое занятие	Обработка ответов сервера.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Занятие 4.1.12.10 практическое занятие	Обработка ответов сервера.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Тема 4.1.13	Мониторинг и диагностика компьютерных систем	15			
Занятие 4.1.13.1 теория	Сбор параметров системы.	2	1.6	ОК.2, ОК.6, ПК.2.1	
Занятие 4.1.13.2 практическое занятие	Получение системной информации в Java.	2	2.5	ОК.2, ОК.7, ПК.2.1	
Занятие 4.1.13.3 практическое занятие	Мониторинг дисковой подсистемы.	2	2.5	ОК.2, ОК.7, ПК.2.1	
Занятие 4.1.13.4 теория	Логирование событий.	2	1.13	ОК.1, ОК.2, ПК.2.4	
Занятие 4.1.13.5 курсовое проектирование	Настройка логирования в Java.	2	2.5	ОК.2, ОК.7, ПК.2.1	

Занятие 4.1.13.6 практическое занятие	Диагностика по логам и метрикам.	2	2.11	ОК.3, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 4.1.13.7 практическое занятие	Диагностика по логам и метрикам.	1	2.5	ОК.2, ОК.7, ПК.2.1	2.5
Занятие 4.1.13.8 курсовое проектирование	Разработка системы мониторинга для проекта.	2	2.5	ОК.2, ОК.7, ПК.2.1	
Тема 4.1.14	Безопасность программного обеспечения	12			
Занятие 4.1.14.1 теория	Аутентификация и авторизация.	2	1.9	ОК.2, ОК.3, ПК.2.3	
Занятие 4.1.14.2 теория	JWT (JSON Web Token) и шифрование данных.	2	1.9	ОК.2, ОК.3, ПК.2.3	
Занятие 4.1.14.3 практическое занятие	Реализация аутентификации и авторизации.	2	2.6	ОК.1, ОК.6, ПК.2.3	
Занятие 4.1.14.4 курсовое проектирование	Генерация и валидация JWT.	2	2.6	ОК.1, ОК.6, ПК.2.3	
Занятие 4.1.14.5 практическое занятие	Шифрование и хеширование данных.	2	2.6	ОК.1, ОК.6, ПК.2.3	
Занятие 4.1.14.6 практическое занятие	Разработка консольного приложения с аутентификацией и ролями.	2	2.6	ОК.1, ОК.6, ПК.2.3	
Тема 4.1.15	Тестирование и верификация	18			
Занятие 4.1.15.1 теория	Unit-тесты. Основы тестирования ПО.	2	1.13	ОК.1, ОК.2, ПК.2.4	

Занятие 4.1.15.2 теория	JUnit. Написание модульных тестов.	2	1.13	ОК.1, ОК.2, ПК.2.4	
Занятие 4.1.15.3 теория	Документация тестирования.	2	1.13	ОК.1, ОК.2, ПК.2.4	
Занятие 4.1.15.4 практическое занятие	Написание Unit-тестов с JUnit.	2	2.10	ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 4.1.15.5 практическое занятие	Написание Unit-тестов с JUnit.	2	2.10	ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 4.1.15.6 практическое занятие	Тестирование с использованием Mockito. Разработка интеграционных тестов.	2	2.10	ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 4.1.15.7 практическое занятие	Отладка и профилирование кода.	2	2.11	ОК.3, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 4.1.15.8 практическое занятие	Разработка документации тестирования.	1	2.11	ОК.3, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 4.1.15.9 курсовое проектирование	Написание интеграционных тестов.	2	2.10	ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	
Занятие 4.1.15.10 практическое занятие	Написание интеграционных тестов.	1	2.10	ОК.2, ОК.9, ПК.2.4	1.13, 2.10, 2.11
Тема 4.1.16	Bluetooth и беспроводное взаимодействие	12			
Занятие 4.1.16.1 теория	Bluetooth: версии, профили и BLE.	2	1.10	ОК.2, ОК.6, ПК.2.3	

Занятие 4.1.16.2 теория	Беспроводные протоколы и безопасность.	2	1.9	ОК.2, ОК.3, ПК.2.3	
Занятие 4.1.16.3 практическое занятие	Настройка Bluetooth в Android/Java.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Занятие 4.1.16.4 практическое занятие	Сопряжение и передача данных через Bluetooth.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Занятие 4.1.16.5 практическое занятие	Работа с BLE-устройствами.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Занятие 4.1.16.6 практическое занятие	Разработка приложения для управления удаленным устройством через Bluetooth.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Тема 4.1.17	Исполняемые модули	18			
Занятие 4.1.17.1 теория	Введение в микроконтроллеры: Arduino и ESP32.	2	1.1, 4.3, 4.5, 4.8, 4.9	ОК.1, ОК.3, ПК.2.1	
Занятие 4.1.17.2 курсовое проектирование	Протоколы обмена с микроконтроллерами.	2	2.1	ОК.1, ОК.2, ПК.2.1	
Занятие 4.1.17.3 теория	Управление исполнительными устройствами и телеметрия.	2	1.1	ОК.1, ОК.3, ПК.2.1	
Занятие 4.1.17.4 практическое занятие	Настройка среды разработки для Arduino/ESP32.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Занятие 4.1.17.5 Самостоятельная работа	Управление светодиодом и чтение с кнопки.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	

Занятие 4.1.17.6 практическое занятие	Работа с датчиками. Получение телеметрии.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Занятие 4.1.17.7 курсовое проектирование	Управление исполнительными устройствами.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Занятие 4.1.17.8 практическое занятие	Взаимодействие микроконтроллера с ПК по СОМ-порту.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Занятие 4.1.17.9 практическое занятие	Взаимодействие микроконтроллера с ПК по СОМ-порту.	1	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Занятие 4.1.17.10 практическое занятие	Взаимодействие микроконтроллера с ПК по СОМ-порту.	1	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	1.10, 2.7
Тема 4.1.18	Системы удалённого мониторинга	10			
Занятие 4.1.18.1 теория	Введение в IoT. MQTT протокол.	2	1.1	ОК.1, ОК.3, ПК.2.1	
Занятие 4.1.18.2 теория	Телеметрия и передача данных датчиков.	2	1.3	ОК.3, ОК.5, ПК.2.1	
Занятие 4.1.18.3 практическое занятие	Настройка MQTT-брокера и клиента.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Занятие 4.1.18.4 практическое занятие	Передача данных с микроконтроллера через MQTT.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	
Занятие 4.1.18.5 практическое занятие	Приём и обработка телеметрии на сервере.	2	2.7	ОК.3, ОК.8, ПК.2.3	

ВСЕГО часов:	652			
ВСЕГО часов:	0			

2.3. Формирование личностных результатов реализации программы воспитания

Наименование темы занятия	Наименование личностного результата реализации программы воспитания	Тип мероприятия	Наименование мероприятия

1.1.2.19 Синхронные интерфейсы МК.	4.1 Проявляющий активную гражданскую позицию на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан, уважения к историческому и культурному наследию России. Осознанно и деятельно выражающий неприятие дискриминации в обществе по социальным, национальным, религиозным признакам; экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности. Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольчестве, экологических, природоохранных, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах). Принимающий роль избирателя и участника общественных отношений, связанных с взаимодействием с народными избранниками	Беседа	Разработка подсистем интерфейса пользователя с учетом социального, национального, религиозного наследия России
------------------------------------	---	--------	--

1.1.2.28 Высокоуровневые стеки в МК.	4.2 Проявляющий и демонстрирующий уважение к труду человека, осознающий ценность собственного труда и труда других людей. Экономически активный, ориентированный на осознанный выбор сферы профессиональной деятельности с учетом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, российского общества. Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни Демонстрирующий позитивное отношение к регулированию трудовых отношений. Ориентированный на самообразование и профессиональную переподготовку в условиях смены технологического уклада и сопутствующих социальных перемен. Стремящийся к формированию в сетевой среде личностно и профессионального конструктивного «цифрового следа»	Беседа	Применение микропроцессорных систем с целью качественного улучшения условий производства, труда и быта
1.1.3.3 Подсистема сенсоров в микроконтроллерных системах.	4.8 Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	Беседа	Перспективы развития микропроцессорных систем

1.1.3.6 Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Разработка подсистемы питания. Обеспечение помехоустойчивости.	4.5 Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них	Беседа	Обеспечение энергосбережения с помощью микропроцессорных систем
2.1.1.1 Алгоритмы решения задач при разработке программ для ESP32.	4.8 Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	Беседа	Ответственное применение алгоритмов при разработке программ для микроконтроллеров

2.1.1.2 Разработка блок-схем для управления GPIO и периферией.	4.9 Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	Беседа	Роль самообразования и профессионального развития при проектировании алгоритмов
---	---	---------------	--

2.1.1.3 Синтаксис языка С в среде ESP-IDF (M5Stack).	4.6 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике	Беседа	Техническая эстетика и культура оформления программного кода
---	--	---------------	---

2.1.1.11 Управление GPIO на M5Stack (LED, пины).	4.4 Проявляющий и демонстрирующий уважение законных интересов и прав представителей различных этнокультурных, социальных, конфессиональных групп в российском обществе; национального достоинства, религиозных убеждений с учётом соблюдения необходимости обеспечения конституционных прав и свобод граждан. Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного и межнационального согласия людей, граждан, народов в России. Выражающий сопричастность к преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства, включенный в общественные инициативы, направленные на их сохранение	Беседа	Соблюдение профессиональной этики и безопасного взаимодействия в учебной группе
2.1.1.12 Работа с цифровыми входами (кнопки M5Stack).	4.8 Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	Беседа	Анализ информации при выборе способов обработки сигналов микроконтроллера

2.1.2.1 Последовательные интерфейсы ESP32: UART, I2C, SPI.	4.5 Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них	Беседа	Экологическая ответственность при использовании электронных компонентов и оборудования
2.1.2.8 Поиск и исправление ошибок в проектах ESP32.	4.9 Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	Беседа	Самообразование как условие успешной отладки программных проектов

2.1.2.12 Кодировки, хранение и подключение библиотек.	4.6 Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры. Критически оценивающий и деятельно проявляющий понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей. Бережливо относящийся к культуре как средству коммуникации и самовыражения в обществе, выражающий сопричастность к нравственным нормам, традициям в искусстве. Ориентированный на собственное самовыражение в разных видах искусства, художественном творчестве с учётом российских традиционных духовно-нравственных ценностей, эстетическом обустройстве собственного быта. Разделяющий ценности отечественного и мирового художественного наследия, роли народных традиций и народного творчества в искусстве. Выражающий ценностное отношение к технической и промышленной эстетике	Беседа	Культура хранения исходных текстов и аккуратность оформления программного проекта
--	--	---------------	--

3.1.1.3 Системы управления базами данных.	4.7 Демонстрирующий умение эффективно взаимодействовать в команде, вести диалог, в том числе с использованием средств коммуникации	Беседа	Базы данных в жизни человека
3.1.3.2 Средства проектирования структур базы данных.	4.8 Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	Диспут	Важность проектирования структур БД.
4.1.17.1 Введение в микроконтроллеры: Arduino и ESP32.	4.3 Ориентированный на профессиональные достижения, деятельно выражающий познавательные интересы с учетом своих способностей, образовательного и профессионального маршрута, выбранной квалификации	Беседа	Введение в микроконтроллеры: Arduino и ESP32.

4.1.17.1 Введение в микроконтроллеры: Arduino и ESP32.	4.5 Бережливо относящийся к природному наследию страны и мира, проявляющий сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социальных, экономических и профессионально-производственных процессов на окружающую среду. Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, распознающий опасности среды обитания, предупреждающий рискованное поведение других граждан, популяризирующий способы сохранения памятников природы страны, региона, территории, поселения, включенный в общественные инициативы, направленные на заботу о них	Беседа	Введение в микроконтроллеры: Arduino и ESP32.
4.1.17.1 Введение в микроконтроллеры: Arduino и ESP32.	4.8 Демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм	Беседа	Введение в микроконтроллеры: Arduino и ESP32.

4.1.17.1 Введение в микроконтроллеры: Arduino и ESP32.	4.9 Демонстрирующий готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности	Беседа	Введение в микроконтроллеры: Arduino и ESP32.
--	--	--------	---

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие учебных кабинетов: Лаборатория прикладного программирования, Лаборатория программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВСЕХ ВИДОВ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (далее – ЛПР)

МДК.02.01 Микропроцессорные системы

Индекс практического занятия, лабораторной работы	Наименование занятия ЛПР	Перечень оборудования
1.1.2.11	Подключение светодиодного табло к микроконтроллеру.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Учебно-лабораторный стенд DiLaB+PB-CII (Cyclone 2), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.2.12	Изучение режимов работы периферийных устройств на примере светодиодного табло.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Учебно-лабораторный стенд DiLaB+PB-CII (Cyclone 2), Yandex Browser, Microsoft Windows 10

1.1.2.14	Подключение жидкокристаллического дисплея.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Учебно-лабораторный стенд DiLaB+PB-CII (Cyclone 2), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.2.15	Моделирование режимов работы жидкокристаллического дисплея.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Учебно-лабораторный стенд DiLaB+PB-CII (Cyclone 2), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.2.16	Подключение кнопок управления.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Учебно-лабораторный стенд DiLaB+PB-CII (Cyclone 2), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.2.17	Изучение вариантов использования кнопок управления МК	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Учебно-лабораторный стенд DiLaB+PB-CII (Cyclone 2), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.2.29	Организация взаимодействия МК с энкодерами. Применение шаговых двигателей.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Учебно-лабораторный стенд DiLaB+PB-CII (Cyclone 2), Yandex Browser, Microsoft Windows 10

1.1.2.30	Применение шаговых двигателей.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Учебно-лабораторный стенд DiLaB+PB-CII (Cyclone 2), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.2.31	Применение аналоговых датчиков.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Учебно-лабораторный стенд DiLaB+PB-CII (Cyclone 2), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.2.32	Применение цифровых датчиков.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Учебно-лабораторный стенд DiLaB+PB-CII (Cyclone 2), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.5	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Разработка подсистемы питания.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Учебно-лабораторный стенд DiLaB+PB-CII (Cyclone 2), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.6	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Разработка подсистемы питания. Обеспечение помехоустойчивости.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Учебно-лабораторный стенд DiLaB+PB-CII (Cyclone 2), Yandex Browser, Microsoft Windows 10

1.1.3.7	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Разработка подсистемы питания. Тестирование режимов работы подсистемы питания.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Учебно-лабораторный стенд DiLaB+PB-CII (Cyclone 2), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.8	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Разработка подсистемы сенсоров.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Учебно-лабораторный стенд DiLaB+PB-CII (Cyclone 2), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.9	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Разработка подсистемы сенсоров. Схема на основе макетной платы.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Учебно-лабораторный стенд DiLaB+PB-CII (Cyclone 2), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.10	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Разработка подсистемы сенсоров. Разработка принципиальной схемы.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Учебно-лабораторный стенд DiLaB+PB-CII (Cyclone 2), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.12	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Проектирование подсистемы интерфейса пользователя.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Учебно-лабораторный стенд DiLaB+PB-CII (Cyclone 2), Microsoft Windows 10

1.1.3.13	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Разработка подсистемы интерфейса пользователя.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Учебно-лабораторный стенд DiLaB+PB-CII (Cyclone 2), Microsoft Windows 10
1.1.3.14	Разработка устройства на основе МК. Тестирование подсистемы интерфейса пользователя.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Учебно-лабораторный стенд DiLaB+PB-CII (Cyclone 2), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.17	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Структурное и функциональное проектирование модульной системы.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.18	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. Разработка подсистемы хранения данных.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.19	Интеграция подсистемы хранения данных в структуру устройства на основе МК.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.23	. Разработка устройства на основе МК. Проектирование прототипа устройства на основе МК с использованием средств моделирования и эмуляции.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Yandex Browser, Microsoft Windows 10

1.1.3.24	. Разработка устройства на основе МК. Реализация прототипа устройства на основе МК с использованием средств моделирования и эмуляции. Схема и эскиз печатной платы.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.25	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. FreeRTOS: назначение, возможности, применение.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.26	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. FreeRTOS. Мьютексы. Двоичные семафоры.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.27	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. FreeRTOS. Счётные семафоры. Event Groups.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.28	Разработка устройства на основе МК с применением технологий ИИ. FreeRTOS. Двоичные семафоры	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.29	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах: протоколы UART, RS-432/RS-485.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Yandex Browser, Microsoft Windows 10

1.1.3.30	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах: CAN, Ethernet.	Персональный компьютер, Microsoft Office 2010, Quartus II, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Yandex Browser
1.1.3.33	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах. Беспроводные средства передачи информации: сети мобильной связи: Wi-Fi.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.34	Подсистема межсистемных интерфейсов в микроконтроллерных системах. Беспроводные средства передачи информации: сети мобильной связи: Wi-Fi.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.35	Разработка устройства на основе МК. Применение подсистемы межсистемных интерфейсов: UART/RS-432.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.36	Разработка устройства на основе МК. Применение подсистемы межсистемных интерфейсов: RS-485/Ethernet.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.37	Разработка устройства на основе МК. Применение подсистемы межсистемных интерфейсов: Bluetooth/LoRa.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Yandex Browser, Microsoft Windows 10

1.1.3.38	Разработка устройства на основе МК. Применение подсистемы межсистемных интерфейсов: LoRa/радиоканал (433 МГц).	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.39	Разработка устройства на основе МК. Применение подсистемы межсистемных интерфейсов: Wi-Fi.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.40	Разработка устройства на основе МК. Применение подсистемы межсистемных интерфейсов: сети мобильной связи.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Учебно-лабораторная плата miniDiLaB-CIII (Cyclone3), Yandex Browser, Microsoft Windows 10
1.1.3.43	Разработка комплекта конструкторской документации устройства на микроконтроллере.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Yandex Browser, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019
1.1.3.44	Разработка комплекта конструкторской документации устройства на микроконтроллере.	Персональный компьютер, Quartus II, Плазменный телевизор, Yandex Browser, Microsoft Windows 10, Microsoft Office Professional Plus 2019

МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров

Индекс практического занятия, лабораторной работы	Наименование занятия ЛПР	Перечень оборудования

2.1.1.4	Создание первой прошивки ESP32 в ESP-IDF.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Arduino IDE, Visual Studio Code
2.1.1.6	Разработка модульной программы (разделение кода).	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Интерактивная доска, Arduino IDE
2.1.1.9	Работа с терминалом и вывод отладочной информации.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Microsoft Visual Studio, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Arduino IDE
2.1.1.11	Управление GPIO на M5Stack (LED, пины).	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Android Studio IDE
2.1.1.13	Обработка нажатия кнопок.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Microsoft Visual Studio, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.1.15	Реализация прерываний (кнопка → событие).	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Arduino IDE
2.1.1.16	Реализация прерываний (кнопка → событие).	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Arduino IDE

2.1.2.2	Работа с I2C устройствами (дисплей/EEPROM).	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Интерактивная доска, Arduino IDE, Yandex Browser
2.1.2.4	Работа с SPI (дисплей или память).	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Arduino IDE
2.1.2.8	Поиск и исправление ошибок в проектах ESP32.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Arduino IDE
2.1.2.10	Рефакторинг и структурирование программы.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Microsoft Visual Studio, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Arduino IDE
2.1.2.11	Рефакторинг и структурирование программы.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Интерактивная доска, Arduino IDE
2.1.2.16	Работа с АЦП ESP32. Считывание аналоговых значений.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.18	Работа с ЦАП ESP32. Управление уровнем сигнала.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска

2.1.2.20	Программирование таймеров ESP32.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.23	Управление яркостью LED и сервоприводом с использованием PWM.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Arduino IDE
2.1.2.25	Работа с UART в ESP32. Обмен данными через последовательный порт.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Интерактивная доска, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4
2.1.2.27	Работа с I2C устройствами в ESP32. Подключение датчиков и дисплеев.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Microsoft Visual Studio, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.28	Работа с I2C устройствами в ESP32. Подключение датчиков и дисплеев.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Android Studio IDE
2.1.2.30	Работа с SPI устройствами в ESP32. Передача данных на внешние устройства.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Arduino IDE

2.1.2.32	Работа с прерываниями в ESP32. Обработка нажатий кнопок и событий.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4
2.1.2.33	Работа с периферийными модулями ESP32.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Visual Studio Code
2.1.2.35	Подключение ESP32 к Wi-Fi сети и получение IP-адреса.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Android Studio IDE
2.1.2.36	Сканирование Wi-Fi сетей и автоматическое повторное подключение ESP32.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Visual Studio Code
2.1.2.38	Создание TCP-клиента ESP32 для передачи данных на сервер.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Visual Studio Code
2.1.2.39	Создание TCP-сервера на ESP32 для приема команд из локальной сети.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Visual Studio Code

2.1.2.41	Выполнение HTTP GET-запроса с ESP32 и обработка ответа сервера.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.42	Передача телеметрии ESP32 на сервер с помощью HTTP POST-запроса.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.45	Разбор JSON-ответа сервера на ESP32 и извлечение параметров управления.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4
2.1.2.46	Формирование JSON-пакета телеметрии датчика на ESP32.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.48	Подключение ESP32 к MQTT-брокеру и публикация состояния устройства.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.49	Передача телеметрии датчика через MQTT-брокер.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.50	Получение MQTT-команд и управление исполнительным устройством M5Stack.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска

2.1.2.52	Разработка WebServer на ESP32 для отображения состояния M5Stack.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Arduino IDE, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4
2.1.2.53	Реализация REST API ESP32 для получения состояния устройства и отправки команд управления.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.54	Обмен JSON-данными между WebServer ESP32 и клиентским приложением.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.55	Обмен JSON-данными между WebServer ESP32 и клиентским приложением.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.57	Создание BLE GATT-сервиса ESP32 для передачи телеметрии.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.58	Получение BLE-команды с мобильного устройства и управление M5Stack.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.60	Создание двух независимых задач FreeRTOS для управления LED и считывания кнопки.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска

2.1.2.61	Закрепление задач FreeRTOS за ядрами ESP32 и анализ влияния приоритетов.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.63	Передача данных датчика между задачами ESP32 через очередь FreeRTOS.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.64	Защита общего ресурса ESP32 с использованием mutex.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.65	Использование групп событий FreeRTOS для контроля состояния Wi-Fi и MQTT.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.66	Организация периодического опроса датчика с использованием программных таймеров FreeRTOS.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.67	Планирование фоновой отправки данных ESP32 без блокировки основной логики.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.2.68	Планирование фоновой отправки данных ESP32 без блокировки основной логики.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4
2.1.3.2	Анализ использования heap и stack в проекте ESP32.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска

2.1.3.3	Оптимизация буферов при передаче JSON-данных по сети.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.3.5	Сохранение параметров Wi-Fi и MQTT в NVS ESP32.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.3.6	Загрузка пользовательской конфигурации ESP32 при старте устройства.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.3.8	Размещение файлов веб-интерфейса ESP32 в SPIFFS или LittleFS.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.3.9	Запись показаний датчика в файл ESP32 и чтение журнала измерений.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.3.12	Проектирование структуры итогового проекта ESP32 с разделением на программные модули.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.3.13	Подключение датчика к M5Stack и интеграция измерений в итоговый проект ESP32.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска

2.1.3.14	Отладка сложного проекта ESP32 с использованием логов, уровней сообщений и кодов ошибок.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.3.15	Отладка сложного проекта ESP32 с использованием логов, уровней сообщений и кодов ошибок.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Микрокомпьютер Raspberry Pi 4, Android Studio IDE
2.1.3.16	Оптимизация кода итогового проекта ESP32 по памяти, скорости работы и устойчивости.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска
2.1.3.17	Интеграция Wi-Fi, MQTT, WebServer, NVS и датчика в единый проект ESP32.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Интерактивная доска, Arduino IDE
2.1.3.18	Комплексная проверка сетевого embedded-проекта ESP32.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Arduino IDE, Yandex Browser
2.1.3.19	Проведение комплексного тестирования и устранение ошибок сетевого embedded-проекта ESP32.	Персональный компьютер, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Arduino IDE, Yandex Browser

МДК.02.03 Системы управления базами данных

Индекс практического занятия, лабораторной работы	Наименование занятия ЛПР	Перечень оборудования

3.1.2.2	Выполнение операций в реляционной алгебре.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, Интерактивная доска
3.1.2.3	Преобразование реляционной базы данных в сущности и связи.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, Интерактивная доска, Yandex Browser
3.1.2.5	Проектирования базы данных с учетом нормализации данных.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, Интерактивная доска
3.1.2.6	Использование операций в реляционной алгебре.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, Интерактивная доска
3.1.2.7	Построение реляционной модели на основе нормализованных сущностей.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, Интерактивная доска
3.1.3.3	Проектирование реляционной базы данных.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, MySQL Workbench, Интерактивная доска
3.1.3.4	Создание проекта базы данных.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, MySQL Workbench, Интерактивная доска

3.1.3.6	Создание ключевых полей. Установка и удаление связей между таблицами.	Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, MySQL Workbench, Интерактивная доска
3.1.3.7	Работа с данными и типами данных.	Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, MySQL Workbench, Интерактивная доска
3.1.3.8	Создание проекта базы данных.	Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, MySQL Workbench, Интерактивная доска
3.1.3.10	Нормализация базы данных.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, MySQL Workbench, Интерактивная доска
3.1.4.3	Настройка полей: задание значений, ограничений и форматов отображения данных.	Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, MySQL Workbench, Интерактивная доска
3.1.4.5	Создание и модификация таблиц баз данных.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, MySQL Workbench, Интерактивная доска
3.1.4.6	Организация запросов на выборку данных при помощи языка SQL.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, MySQL Workbench, Интерактивная доска

3.1.4.9	Сортировка и группировка данных в SQL.	Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, MySQL Workbench, Интерактивная доска
3.1.4.10	Построение запросов при помощи языка SQL.	Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, MySQL Workbench, Интерактивная доска
3.1.4.11	Построение запросов при помощи языка SQL.	Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, MySQL Workbench, Интерактивная доска
3.1.4.12	Организация запросов при помощи языка SQL.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, MySQL Workbench, Интерактивная доска
3.1.4.14	Управление транзакциями в базе данных.	Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, MySQL Workbench, Интерактивная доска
3.1.4.15	Обработка транзакций в базе данных.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, MySQL Workbench, Интерактивная доска
3.1.4.16	Использование функций защиты баз данных.	Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, MySQL Workbench, Интерактивная доска

3.1.4.17	Использование функций защиты для БД.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Персональный компьютер, MySQL Workbench, Интерактивная доска
----------	--------------------------------------	--

МДК.02.04 Разработка прикладных приложений

Индекс практического занятия, лабораторной работы	Наименование занятия ЛПР	Перечень оборудования
4.1.1.3	Практическое применение типов данных и операторов при решении задач.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Yandex Browser
4.1.1.7	Решение задач на циклы и массивы.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Yandex Browser
4.1.3.3	Обработка ошибок.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Yandex Browser

4.1.3.5	Отладка сложных алгоритмов.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Yandex Browser
4.1.3.7	Управление версиями проекта с использованием Git	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Yandex Browser
4.1.3.8	Работа с Git в проекте.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Yandex Browser
4.1.4.7	Работа с коллекциями.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Yandex Browser
4.1.4.8	Функциональное программирование в Java. Лямбда-выражения и Stream API.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Yandex Browser

4.1.4.9	Функциональное программирование в Java. Лямбда-выражения и Stream API.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Yandex Browser
4.1.5.3	Чтение/запись файлов.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Yandex Browser
4.1.5.5	Сборка исполняемого JAR-файла.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Yandex Browser
4.1.5.6	Сборка исполняемого JAR-файла.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Yandex Browser
4.1.6.3	Интеграция модулей через интерфейсы.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Yandex Browser

4.1.6.4	Разработка консольного приложения-менеджера.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Yandex Browser
4.1.6.5	Презентация и защита консольного приложения.	Microsoft Office Professional Plus 2019, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Персональный компьютер, Yandex Browser
4.1.6.6	Презентация и защита консольного приложения.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Yandex Browser
4.1.7.3	Создание первого Android-проекта.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Android Studio IDE, Yandex Browser

4.1.7.4	Разработка интерфейсов пользователя.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.7.5	Создание первого Android-проекта.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.8.4	Разработка UML-диаграмм	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.9.3	Настройка COM-порта в Java.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser

4.1.9.4	Работа с USB-устройствами.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.9.6	Форматы обмена данными (JSON, XML).	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.9.8	Разработка протокола обмена данными.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.10.3	Создание простого TCP-сервера.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser

4.1.10.5	Многопоточный сервер.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.10.6	Разработка протокола обмена для сетевого приложения.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.10.7	Разработка протокола обмена для сетевого приложения.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.11.4	Подключение к PostgreSQL через JDBC.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser

4.1.11.5	Реализация CRUD-операций.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.11.7	Транзакции в JDBC.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.12.4	Парсинг JSON через Gson.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.12.5	Выполнение HTTP-запросов через Java.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser

4.1.12.6	Реализация REST-клиента.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.12.7	Реализация REST-клиента.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.12.8	Реализация REST-клиента.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.12.9	Обработка ответов сервера.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser

4.1.12.10	Обработка ответов сервера.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.13.2	Получение системной информации в Java.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.13.3	Мониторинг дисковой подсистемы.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.13.6	Диагностика по логам и метрикам.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser

4.1.13.7	Диагностика по логам и метрикам.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.14.3	Реализация аутентификации и авторизации.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.14.5	Шифрование и хеширование данных.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.14.6	Разработка консольного приложения с аутентификацией и ролями.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser

4.1.15.4	Написание Unit-тестов с JUnit.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.15.5	Написание Unit-тестов с JUnit.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.15.6	Тестирование с использованием Mockito. Разработка интеграционных тестов.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.15.7	Отладка и профилирование кода.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser

4.1.15.8	Разработка документации тестирования.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.15.10	Написание интеграционных тестов.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.16.3	Настройка Bluetooth в Android/Java.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.16.4	Сопряжение и передача данных через Bluetooth.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser

4.1.16.5	Работа с BLE-устройствами.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.16.6	Разработка приложения для управления удаленным устройством через Bluetooth.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.17.4	Настройка среды разработки для Arduino/ESP32.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.17.6	Работа с датчиками. Получение телеметрии.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser

4.1.17.8	Взаимодействие микроконтроллера с ПК по COM-порту.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.17.9	Взаимодействие микроконтроллера с ПК по COM-порту.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.17.10	Взаимодействие микроконтроллера с ПК по COM-порту.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.18.3	Настройка MQTT-брокера и клиента.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser

4.1.18.4	Передача данных с микроконтроллера через MQTT.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser
4.1.18.5	Приём и обработка телеметрии на сервере.	Microsoft Office Professional Plus 2019, Персональный компьютер, IntelliJ IDEA, Операционная система Microsoft Windows 10 Pro, Java SE Development Kit, Интерактивная доска, Git, Android Studio IDE, Yandex Browser

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень рекомендуемых учебных, учебно-методических печатных и/или электронных изданий, нормативных и нормативно-технических документов

МДК.02.01 Микропроцессорные системы

№	Библиографическое описание	Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)
1.	Федорова Г.Н. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности : учебное пособие / Г.Н. Федорова. - М. : КУРС: ИНФРА-М, 2021. - 336 с.	[дополнительная]

2.	Вязовик Н.А. Программирование на Java / Н.А. Вязовик.. - 2-е изд.. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 603 с. - Текст: электронный: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/73710.html . - Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]
3.	Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений : учебное пособие / В. В. Соколова. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 175 с. — ISBN 978-5-4497-1235-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/147287.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]
4.	Зубкова Т.М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для СПО / Зубкова Т.М.. — Саратов : Профобразование, 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-4488-0354-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/86208.html (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]
5.	Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник /Г.Н Федорова. - 3-е изд., испр. - М.: Академия, 2024. – 336 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс ЭР Академия: [сайт] — URL: https://academia-moscow.ru/reader/?id=725112 . - Режим доступа: для авторизир. пользователей. +	[основная]
6.	Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/473118 .	[основная]

7.	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.ru/catalog/product/2094377 . – Режим доступа: по подписке.	[основная]
8.	Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2236520 . – Режим доступа: по подписке.	[основная]

МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров

№	Библиографическое описание	Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)
1.	Федорова Г.Н. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности : учебное пособие / Г.Н. Федорова. - М. : КУРС: ИНФРА-М, 2021. - 336 с.	[основная]
2.	Вязовик Н.А. Программирование на Java / Н.А. Вязовик.. - 2-е изд.. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 603 с. - Текст: электронный: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/73710.html . - Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]
3.	Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений : учебное пособие / В. В. Соколова. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 175 с. — ISBN 978-5-4497-1235-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/147287.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]

4.	Зубкова Т.М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для СПО / Зубкова Т.М.. — Саратов : Профобразование, 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-4488-0354-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/86208.html (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]
5.	Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник /Г.Н Федорова. - 3-е изд., испр. - М.: Академия, 2024. – 336 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс ЭР Академия: [сайт] — URL: https://academia-moscow.ru/reader/?id=725112 . - Режим доступа: для авторизир. пользователей. +	[основная]
6.	Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/473118 .	[основная]

МДК.02.03 Системы управления базами данных

№	Библиографическое описание	Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)
1.	Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник /Г.Н Федорова. - 3-е изд., испр. - М.: Академия, 2024. – 336 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс ЭР Академия: [сайт] — URL: https://academia-moscow.ru/reader/?id=725112 . - Режим доступа: для авторизир. пользователей. +	[основная]

2.	Федорова Г.Н. Основы проектирования баз данных: учебник / Г.Н. Федорова. - 6-е изд. - М.: Издательский дом «Академия», 2024 . – 224 с. — Текст: электронный // https://academia-library.ru - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-library». - URL: https://academia-moscow.ru/reader/?id=756536 . - Режим доступа: для авторизир. пользователей. +	[основная]
----	--	------------

МДК.02.04 Разработка прикладных приложений

№	Библиографическое описание	Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)
1.	Федорова Г.Н. Разработка, внедрение и адаптация программного обеспечения отраслевой направленности : учебное пособие / Г.Н. Федорова. - М. : КУРС: ИНФРА-М, 2021. - 336 с.	[основная]
2.	Вязовик Н.А. Программирование на Java / Н.А. Вязовик.. - 2-е изд.. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 603 с. - Текст: электронный: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/73710.html . - Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]
3.	Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений : учебное пособие / В. В. Соколова. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 175 с. — ISBN 978-5-4497-1235-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/147287.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]
4.	Зубкова Т.М. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для СПО / Зубкова Т.М.. — Саратов : Профобразование, 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-4488-0354-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/86208.html (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]

5.	Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник /Г.Н Федорова. - 3-е изд., испр. - М.: Академия, 2024. – 336 с. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс ЭР Академия: [сайт] — URL: https://academia-moscow.ru/reader/?id=725112 . - Режим доступа: для авторизир. пользователей. +	[основная]
6.	Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс : учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/473118 .	[основная]
7.	Вязовик, Н. А. Программирование на Java : учебное пособие / Н. А. Вязовик. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 601 с. — ISBN 978-5-4497-0852-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/146383.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[дополнительная]
8.	Вязовик, Н. А. Программирование на Java : учебное пособие для СПО / Н. А. Вязовик. — Саратов : Профобразование, 2019. — 604 с. — ISBN 978-5-4488-0365-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/86206.html . — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[дополнительная]

3.3. Общие требования к организации образовательного процесса

В целях реализации компетентностного подхода в образовательном процессе по профессиональному модулю используются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии) в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития общих и профессиональных компетенций обучающихся.

Выполнение курсового проекта (работы) рассматривается как вид учебной деятельности по междисциплинарному курсу профессионального модуля и реализуется в пределах времени, отведенного на его изучение.

Производственная практика (по профилю специальности) проводится при освоении обучающимися профессиональных компетенций в рамках профессионального модуля и реализовываются концентрированно после изучения теоретического курса профессионального модуля.

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся.

Аттестация по итогам производственной практики проводится с учетом (или на основании) результатов, подтвержденных документами соответствующих организаций.

3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Реализация профессионального модуля ПМ.02 обеспечивается педагогическими работниками, образовательной организации, а также лицами, привлекаемыми к реализации профессионального модуля на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организации, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет).

Педагогические работники, привлекаемые к реализации профессионального модуля, должны получать дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, не реже 1 раз в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

Доля педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих освоение обучающимися профессиональных модулей, имеющих опыт деятельности не менее 3 лет в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, в общем числе педагогических работников, реализующих образовательную программу, должна быть не менее 25 процентов.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ОСНОВНОГО ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля проводится на основе заданий и критериев их оценивания, представленных в фондах оценочных средств по ПМ.02. Фонды оценочных средств содержит контрольно-оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

4.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования

МДК.02.01 Микропроцессорные системы

Индекс профессиональной компетенции	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
Текущий контроль № 1 (90 минут). Метод и форма контроля: Письменный опрос (Опрос) Вид контроля: Проверочная работа		
ПК.2.5	Знать основы программирования МК и микропроцессоров	1.1.2.7, 1.1.2.8, 1.1.2.9
ПК.2.5	Знать принципы взаимодействия МК и микропроцессоров с внешними устройствами	1.1.1.1, 1.1.2.1, 1.1.2.4, 1.1.2.6, 1.1.2.7, 1.1.2.9, 1.1.2.10
ПК.2.5	Знать методы отладки и тестирования модульных систем	1.1.2.8
ПК.2.5	Знать отличия микроконтроллеров от микропроцессоров	1.1.1.2
ПК.2.5	Знать основные принципы работы микроконтроллеров (МК) и микропроцессоров, а также их архитектуру	1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.2.1, 1.1.2.2, 1.1.2.3, 1.1.2.4, 1.1.2.5, 1.1.2.9, 1.1.2.10

Текущий контроль № 2 (90 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.5	Знать основные принципы работы микроконтроллеров (МК) и микропроцессоров, а также их архитектуру	1.1.2.13, 1.1.2.19, 1.1.2.20, 1.1.2.21
ПК.2.5	Знать основные модули систем на основе МК: датчики, исполнительные устройства, интерфейсы связи	1.1.2.2, 1.1.2.3, 1.1.2.5, 1.1.2.6, 1.1.2.10, 1.1.2.13, 1.1.2.16, 1.1.2.17, 1.1.2.18, 1.1.2.19, 1.1.2.22, 1.1.2.23, 1.1.2.24, 1.1.2.25, 1.1.2.26
ПК.2.5	Знать основы программирования МК и микропроцессоров	1.1.2.22, 1.1.2.23, 1.1.2.24, 1.1.2.25
ПК.2.5	Уметь анализировать особенности работы МК и микропроцессоров в различных режимах	1.1.2.12, 1.1.2.15, 1.1.2.17, 1.1.2.18
ПК.2.5	Уметь подключать МК и микропроцессоров к внешним устройствам, а также настраивать их взаимодействие	1.1.2.11, 1.1.2.12, 1.1.2.14, 1.1.2.16, 1.1.2.26
Текущий контроль № 3 (90 минут). Метод и форма контроля: Письменный опрос (Опрос) Вид контроля: Проверочная работа		
ПК.2.5	Знать отличия микроконтроллеров от микропроцессоров	1.1.2.20, 1.1.2.21, 1.1.2.28

ПК.2.5	Знать принципы проектирования модульных систем	1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3, 1.1.3.4, 1.1.3.5, 1.1.3.6, 1.1.3.8, 1.1.3.9
ПК.2.5	Уметь проектировать модульные системы на основе МК	1.1.3.5, 1.1.3.6, 1.1.3.7, 1.1.3.8, 1.1.3.9, 1.1.3.10
ПК.2.5	Уметь подключать и настраивать внешние модули	1.1.2.11, 1.1.2.12, 1.1.2.14, 1.1.2.16, 1.1.2.29, 1.1.2.30, 1.1.2.31, 1.1.2.32, 1.1.3.5, 1.1.3.8, 1.1.3.9, 1.1.3.10
ПК.2.5	Уметь применять методы тестирования и отладки модульных систем	1.1.2.15, 1.1.3.7
Текущий контроль № 4 (90 минут). Метод и форма контроля: Письменный опрос (Опрос) Вид контроля: Проверочная работа		
ПК.2.5	Знать принципы взаимодействия МК и микропроцессоров с внешними устройствами	1.1.2.13, 1.1.2.17, 1.1.2.18, 1.1.2.19, 1.1.2.20, 1.1.2.21, 1.1.2.22, 1.1.2.23, 1.1.2.24, 1.1.2.25, 1.1.2.26, 1.1.2.27, 1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3, 1.1.3.4, 1.1.3.6, 1.1.3.16, 1.1.3.20, 1.1.3.21

ПК.2.5	Знать методы отладки и тестирования модульных систем	1.1.2.29, 1.1.2.30, 1.1.3.7, 1.1.3.14, 1.1.3.17
ПК.2.5	Уметь подключать МК и микропроцессоров к внешним устройствам, а также настраивать их взаимодействие	1.1.2.29, 1.1.2.30, 1.1.2.31, 1.1.2.32, 1.1.3.10, 1.1.3.11, 1.1.3.12, 1.1.3.13, 1.1.3.17, 1.1.3.18
ПК.2.5	Уметь анализировать особенности работы МК и микропроцессоров в различных режимах	1.1.2.28
ПК.2.5	Уметь подключать и настраивать внешние модули	1.1.3.18
Текущий контроль № 5 (90 минут). Метод и форма контроля: Письменный опрос (Опрос) Вид контроля: Проверочная работа		
ПК.2.5	Знать основные модули систем на основе МК: датчики, исполнительные устройства, интерфейсы связи	1.1.2.27, 1.1.2.31, 1.1.2.32, 1.1.3.3, 1.1.3.4, 1.1.3.20, 1.1.3.21, 1.1.3.31, 1.1.3.32
ПК.2.5	Знать принципы проектирования модульных систем	1.1.3.11, 1.1.3.12, 1.1.3.13, 1.1.3.17, 1.1.3.19, 1.1.3.20, 1.1.3.21, 1.1.3.25, 1.1.3.31, 1.1.3.32

ПК.2.5	Уметь использовать инструменты для программирования МК	1.1.3.26, 1.1.3.28
ПК.2.5	Уметь проектировать модульные системы на основе МК	1.1.3.11, 1.1.3.12, 1.1.3.13, 1.1.3.14, 1.1.3.17, 1.1.3.18, 1.1.3.19, 1.1.3.23, 1.1.3.24, 1.1.3.25, 1.1.3.26, 1.1.3.27, 1.1.3.28
ПК.2.5	Уметь применять методы тестирования и отладки модульных систем	1.1.3.14, 1.1.3.19

МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров

Индекс профессиональной компетенции	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
Текущий контроль № 1 (60 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.2	Знать алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения	2.1.1.1
ПК.2.2	Знать синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования, библиотеки языка программирования	2.1.1.3, 2.1.1.5
ПК.2.2	Уметь использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач	2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.6

Текущий контроль № 2 (60 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.2	Знать компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними	2.1.1.2, 2.1.1.10, 2.1.1.12
ПК.2.2	Знать основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем	2.1.1.10, 2.1.1.14
ПК.2.2	Уметь использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры	2.1.1.11, 2.1.1.12, 2.1.1.15
Текущий контроль № 3 (60 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.2	Знать методы и приемы отладки программного кода	2.1.1.7, 2.1.1.8, 2.1.1.9, 2.1.1.14, 2.1.2.5, 2.1.2.6, 2.1.2.7
ПК.2.2	Знать инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ	2.1.1.4, 2.1.2.9
ПК.2.2	Уметь применять методы и приемы отладки программного кода	2.1.1.9, 2.1.1.13, 2.1.1.15, 2.1.1.16, 2.1.2.4, 2.1.2.6, 2.1.2.8
Текущий контроль № 4 (60 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.2	Знать компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними	2.1.2.1, 2.1.2.3, 2.1.2.19
ПК.2.2	Знать стандарты информационного взаимодействия систем	

ПК.2.2	Уметь использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры	2.1.2.2, 2.1.2.4, 2.1.2.13, 2.1.2.15, 2.1.2.17, 2.1.2.19, 2.1.2.21
Текущий контроль № 5 (60 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.2	Знать компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними	2.1.2.22, 2.1.2.24
ПК.2.2	Знать основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем	2.1.2.15, 2.1.2.17, 2.1.2.21
ПК.2.2	Уметь использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры	2.1.2.22, 2.1.2.23, 2.1.2.24, 2.1.2.26
Текущий контроль № 6 (65 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.2	Знать стандарты информационного взаимодействия систем	2.1.2.26, 2.1.2.29, 2.1.2.34, 2.1.2.35, 2.1.2.40
ПК.2.2	Знать системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ	2.1.2.43
ПК.2.2	Уметь подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения	2.1.2.38
Текущий контроль № 7 (55 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ		

ПК.2.2	Уметь применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ	2.1.2.16, 2.1.2.18, 2.1.2.20, 2.1.2.25, 2.1.2.27, 2.1.2.32, 2.1.2.37, 2.1.2.45, 2.1.2.48
ПК.2.2	Уметь применять методы и приемы отладки программного кода	2.1.2.11, 2.1.2.30, 2.1.2.36, 2.1.2.41, 2.1.2.42, 2.1.2.50, 2.1.2.51, 2.1.2.52, 2.1.2.54
ПК.2.2	Уметь подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения	2.1.2.45, 2.1.2.46, 2.1.2.49, 2.1.2.53, 2.1.2.54
Текущий контроль № 8 (60 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.2	Знать алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения	2.1.2.14
ПК.2.2	Знать синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования, библиотеки языка программирования	2.1.2.10, 2.1.2.12, 2.1.2.13, 2.1.2.40, 2.1.2.43, 2.1.2.44, 2.1.2.51, 2.1.2.59, 2.1.2.62

ПК.2.2	Уметь использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач	2.1.1.13, 2.1.1.16, 2.1.2.10, 2.1.2.14, 2.1.2.28, 2.1.2.36, 2.1.2.39, 2.1.2.42, 2.1.2.46, 2.1.2.49, 2.1.2.58, 2.1.2.63, 2.1.2.64, 2.1.2.65, 2.1.2.67
Текущий контроль № 9 (50 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.2	Уметь использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов	2.1.2.67
ПК.2.2	Уметь применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода	2.1.3.3, 2.1.3.7
Текущий контроль № 10 (50 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ		
ПК.2.2	Знать инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ	2.1.2.12, 2.1.2.20

ПК.2.2	Знать методы и приемы отладки программного кода	2.1.2.11, 2.1.2.16, 2.1.2.18, 2.1.2.23, 2.1.2.25, 2.1.2.27, 2.1.2.28, 2.1.2.30, 2.1.2.32, 2.1.3.14
ПК.2.2	Знать компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода	2.1.3.8

МДК.02.03 Системы управления базами данных

Индекс профессиональной компетенции	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
Текущий контроль № 1 (45 минут). Метод и форма контроля: Письменный опрос (Опрос) Вид контроля: Самостоятельная работа		
ПК.2.3	Знать основные понятия баз данных: предметная область, базы данных, сущность, атрибут, кортеж, домен, отношение, потенциальный ключ, составной ключ, база данных, банк данных, СУБД	3.1.1.1, 3.1.1.2, 3.1.1.3
ПК.2.3	Знать классификацию моделей данных	3.1.1.3
ПК.2.3	Знать особенности реляционной модели данных	3.1.1.3
Текущий контроль № 2 (40 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический) Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ		

ПК.2.3	Знать основы реляционной алгебры: понятие реляционной алгебры, операции реляционной алгебры	3.1.2.1, 3.1.2.2, 3.1.2.6
ПК.2.3	Уметь строить операции реляционной алгебры: объединение, пересечение, вычитание, декартово произведение, проекция, выборка, естественной соединение, внешнее соединение	3.1.2.1, 3.1.2.6

Текущий контроль № 3 (45 минут).

Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический)

Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ

ПК.2.3	Знать средства проектирования структур баз данных	3.1.3.2
ПК.2.3	Знать принципы проектирования баз данных	3.1.2.5, 3.1.3.1, 3.1.3.4
ПК.2.3	Уметь проектировать реляционную базу данных	3.1.2.2, 3.1.3.1, 3.1.3.2, 3.1.3.3, 3.1.3.4

Текущий контроль № 4 (45 минут).

Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический)

Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ

ПК.2.3	Знать процесс нормализации баз данных: правило атомарных данных, виды функциональных зависимостей, понятие нормализации, понятие нормальные формы	3.1.2.4, 3.1.2.5, 3.1.3.9
ПК.2.3	Знать понятие целостность данных: обеспечение целостности данных; ограничения целостности данных	3.1.2.3
ПК.2.3	Уметь проводить нормализацию базы данных	3.1.2.3, 3.1.2.5, 3.1.3.6

Текущий контроль № 5 (45 минут).

Метод и форма контроля: Практическая работа (Информационно-аналитический)

Вид контроля: Практическая работа с использованием ИКТ

ПК.2.3	Знать язык запросов SQL: определение языка, вид языка, основные операторы языка, синтаксис основных операторов языка SQL	3.1.4.1, 3.1.4.2, 3.1.4.3, 3.1.4.4, 3.1.4.6, 3.1.4.7, 3.1.4.8, 3.1.4.10
ПК.2.3	Уметь использовать язык запросов SQL для определения данных (DDL)	3.1.3.11, 3.1.4.2, 3.1.4.3, 3.1.4.5, 3.1.4.10, 3.1.4.11
ПК.2.3	Уметь использовать язык запросов SQL для манипулирования данными (DML)	3.1.3.11, 3.1.4.3, 3.1.4.5, 3.1.4.6, 3.1.4.8, 3.1.4.9, 3.1.4.10, 3.1.4.11

МДК.02.04 Разработка прикладных приложений

Индекс профессиональной компетенции	Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
Текущий контроль № 1 (45 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Письменный опрос и практическое задание по синтаксису Java		
ПК.2.1	Знать языки программирования для модулей управляющих программ	4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.4, 4.1.1.5, 4.1.1.6
ПК.2.1	Уметь использовать языки программирования для разработки модулей управляющих программ	4.1.1.3, 4.1.1.7
Текущий контроль № 2 (45 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Письменный опрос и практическое задание по ООП		
ПК.2.1	Знать принципы объектно-ориентированного программирования	4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3
ПК.2.1	Уметь применять принципы ООП при проектировании и разработке приложений	4.1.2.4, 4.1.2.5

Текущий контроль № 3 (45 минут). Метод и форма контроля: Письменный опрос (Опрос) Вид контроля:		
ПК.2.1	Знать основы проектирования управляющих программ	4.1.2.7
Текущий контроль № 4 (45 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Письменный опрос и практическое задание по Git		
ПК.2.3	Знать основы работы с системами контроля версий	4.1.3.6
ПК.2.3	Уметь использовать системы контроля версий	4.1.3.7
Текущий контроль № 5 (45 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Письменный опрос по методам отладки и практическое задание		
ПК.2.1	Знать методы отладки программного кода	4.1.3.1, 4.1.3.4
ПК.2.1	Уметь отлаживать программный код модулей управляющих программ	4.1.3.3, 4.1.3.5
Текущий контроль № 6 (45 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Письменный опрос и практическое задание по коллекциям и файловому вводу-выводу		
ПК.2.1	Знать основы работы с потоками данных, файловой системой и коллекциями	4.1.4.1, 4.1.4.4, 4.1.4.5, 4.1.4.6
ПК.2.1	Уметь осуществлять обработку потоков данных, работать с файловой системой и коллекциями	4.1.4.3, 4.1.4.7, 4.1.4.8
Текущий контроль № 7 (45 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля:		
ПК.2.3	Знать принципы формирования исполняемых модулей и их использования	4.1.5.1, 4.1.5.2, 4.1.5.4

ПК.2.3	Уметь формировать исполняемые модули и использовать их в проектах	4.1.5.3, 4.1.5.5
Текущий контроль № 8 (45 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: письменный опрос по интеграции и совместимости		
ПК.2.3	Знать принципы интеграции модулей	4.1.6.1
ПК.2.3	Знать методы обеспечения совместимости модулей	4.1.6.2
ПК.2.3	Уметь обеспечивать совместимость модулей через интерфейсы	4.1.6.3, 4.1.6.4, 4.1.6.5
Текущий контроль № 9 (45 минут). Метод и форма контроля: Письменный опрос (Опрос) Вид контроля: Письменный опрос по Android Studio и инструментам		
ПК.2.1	Знать инструментальные средства для разработки модулей управляющих программ	4.1.7.1, 4.1.7.3
ПК.2.1	Знать принципы разработки интерфейсов пользователя и обработки событий	4.1.7.2
ПК.2.1	Уметь разрабатывать интерфейсы пользователя и обрабатывать события	4.1.7.4
Текущий контроль № 10 (45 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Письменный опрос		
ПК.2.1	Знать основы проектирования управляющих программ	4.1.3.2, 4.1.8.1, 4.1.8.2, 4.1.8.3
ПК.2.1	Знать основы работы с потоками данных, файловой системой и коллекциями	
ПК.2.1	Уметь применять принципы ООП при проектировании и разработке приложений	4.1.8.4

Текущий контроль № 11 (45 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Письменный опрос по интеграции и совместимости		
ПК.2.3	Знать принципы интеграции модулей	
ПК.2.3	Знать методы обеспечения совместимости модулей	
ПК.2.3	Уметь обеспечивать совместимость модулей через интерфейсы	4.1.6.6, 4.1.10.6
ПК.2.1	Уметь осуществлять обработку потоков данных, работать с файловой системой и коллекциями	4.1.4.9, 4.1.9.6, 4.1.9.7, 4.1.9.8, 4.1.9.9
Текущий контроль № 12 (45 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля:		
ПК.2.1	Знать языки программирования для модулей управляющих программ	4.1.1.8, 4.1.9.1, 4.1.9.2, 4.1.10.1, 4.1.10.2
ПК.2.1	Уметь использовать языки программирования для разработки модулей управляющих программ	4.1.9.3, 4.1.9.4, 4.1.10.3, 4.1.10.4, 4.1.10.5
Текущий контроль № 13 (45 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Письменный опрос по методам отладки и практическое задание		
ПК.2.1	Уметь отлаживать программный код модулей управляющих программ	4.1.13.2, 4.1.13.3, 4.1.13.5
Текущий контроль № 14 (45 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля: Комплексная контрольная работа по тестированию и верификации		
ПК.2.4	Знать основы тестирования программного обеспечения	4.1.13.4, 4.1.15.1, 4.1.15.2, 4.1.15.3

ПК.2.4	Уметь проводить тестирование управляющих программ	4.1.15.4, 4.1.15.5, 4.1.15.6, 4.1.15.9
ПК.2.4	Уметь анализировать результаты тестирования и выявлять ошибки	4.1.13.6, 4.1.15.7, 4.1.15.8
Текущий контроль № 15 (45 минут). Метод и форма контроля: Практическая работа (Опрос) Вид контроля:		
ПК.2.3	Знать основы работы с библиотеками и зависимостями	4.1.12.2, 4.1.16.1
ПК.2.3	Уметь работать с библиотеками и зависимостями	4.1.11.4, 4.1.11.5, 4.1.11.6, 4.1.11.7, 4.1.11.8, 4.1.12.4, 4.1.12.5, 4.1.12.6, 4.1.12.7, 4.1.12.8, 4.1.12.9, 4.1.12.10, 4.1.16.3, 4.1.16.4, 4.1.16.5, 4.1.16.6, 4.1.17.4, 4.1.17.5, 4.1.17.6, 4.1.17.7, 4.1.17.8, 4.1.17.9

4.2. Промежуточная аттестация

МДК.02.01 Микропроцессорные системы

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
6	Экзамен

Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Оцениваемые дидактические единицы	Индекс темы занятия
ПК.2.5	Знать основы программирования МК и микропроцессоров	1.1.2.7, 1.1.2.8, 1.1.2.9, 1.1.2.22, 1.1.2.23, 1.1.2.24, 1.1.2.25, 1.1.3.15, 1.1.3.16
ПК.2.5	Уметь анализировать особенности работы МК и микропроцессоров в различных режимах	1.1.2.12, 1.1.2.15, 1.1.2.17, 1.1.2.18, 1.1.2.28, 1.1.3.27, 1.1.3.29, 1.1.3.30, 1.1.3.33, 1.1.3.34, 1.1.3.44

ПК.2.5	Знать принципы взаимодействия МК и микропроцессоров с внешними устройствами	1.1.1.1, 1.1.2.1, 1.1.2.4, 1.1.2.6, 1.1.2.7, 1.1.2.9, 1.1.2.10, 1.1.2.13, 1.1.2.17, 1.1.2.18, 1.1.2.19, 1.1.2.20, 1.1.2.21, 1.1.2.22, 1.1.2.23, 1.1.2.24, 1.1.2.25, 1.1.2.26, 1.1.2.27, 1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3, 1.1.3.4, 1.1.3.6, 1.1.3.16, 1.1.3.20, 1.1.3.21, 1.1.3.22, 1.1.3.31, 1.1.3.32, 1.1.3.41, 1.1.3.42, 1.1.3.43
--------	---	---

ПК.2.5	Уметь подключать МК и микропроцессоров к внешним устройствам, а также настраивать их взаимодействие	1.1.2.11, 1.1.2.12, 1.1.2.14, 1.1.2.16, 1.1.2.26, 1.1.2.29, 1.1.2.30, 1.1.2.31, 1.1.2.32, 1.1.3.10, 1.1.3.11, 1.1.3.12, 1.1.3.13, 1.1.3.17, 1.1.3.18, 1.1.3.22, 1.1.3.23, 1.1.3.24, 1.1.3.25, 1.1.3.27, 1.1.3.28, 1.1.3.29, 1.1.3.30, 1.1.3.33, 1.1.3.34, 1.1.3.35, 1.1.3.36, 1.1.3.37, 1.1.3.38, 1.1.3.39, 1.1.3.40
ПК.2.5	Знать методы отладки и тестирования модульных систем	1.1.2.8, 1.1.2.29, 1.1.2.30, 1.1.3.7, 1.1.3.14, 1.1.3.17

ПК.2.5	Уметь проектировать модульные системы на основе МК	1.1.3.5, 1.1.3.6, 1.1.3.7, 1.1.3.8, 1.1.3.9, 1.1.3.10, 1.1.3.11, 1.1.3.12, 1.1.3.13, 1.1.3.14, 1.1.3.17, 1.1.3.18, 1.1.3.19, 1.1.3.23, 1.1.3.24, 1.1.3.25, 1.1.3.26, 1.1.3.27, 1.1.3.28, 1.1.3.35, 1.1.3.36, 1.1.3.37, 1.1.3.38, 1.1.3.39, 1.1.3.40, 1.1.3.42, 1.1.3.43, 1.1.3.44, 1.1.3.45
ПК.2.5	Знать основные принципы работы микроконтроллеров (МК) и микропроцессоров, а также их архитектуру	1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.2.1, 1.1.2.2, 1.1.2.3, 1.1.2.4, 1.1.2.5, 1.1.2.9, 1.1.2.10, 1.1.2.13, 1.1.2.19, 1.1.2.20, 1.1.2.21, 1.1.2.27, 1.1.2.28, 1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.15, 1.1.3.16

ПК.2.5	Уметь подключать и настраивать внешние модули	1.1.2.11, 1.1.2.12, 1.1.2.14, 1.1.2.16, 1.1.2.29, 1.1.2.30, 1.1.2.31, 1.1.2.32, 1.1.3.5, 1.1.3.8, 1.1.3.9, 1.1.3.10, 1.1.3.18, 1.1.3.22, 1.1.3.23, 1.1.3.24, 1.1.3.26, 1.1.3.29, 1.1.3.30, 1.1.3.33, 1.1.3.34, 1.1.3.35, 1.1.3.36, 1.1.3.37, 1.1.3.38, 1.1.3.39, 1.1.3.40
--------	---	---

ПК.2.5	Знать основные модули систем на основе МК: датчики, исполнительные устройства, интерфейсы связи	1.1.2.2, 1.1.2.3, 1.1.2.5, 1.1.2.6, 1.1.2.10, 1.1.2.13, 1.1.2.16, 1.1.2.17, 1.1.2.18, 1.1.2.19, 1.1.2.22, 1.1.2.23, 1.1.2.24, 1.1.2.25, 1.1.2.26, 1.1.2.27, 1.1.2.31, 1.1.2.32, 1.1.3.3, 1.1.3.4, 1.1.3.20, 1.1.3.21, 1.1.3.31, 1.1.3.32, 1.1.3.41
ПК.2.5	Уметь использовать инструменты для программирования МК	1.1.3.26, 1.1.3.28
ПК.2.5	Знать отличия микроконтроллеров от микропроцессоров	1.1.1.2, 1.1.2.20, 1.1.2.21, 1.1.2.28, 1.1.3.15

ПК.2.5	Знать принципы проектирования модульных систем	1.1.3.1, 1.1.3.2, 1.1.3.3, 1.1.3.4, 1.1.3.5, 1.1.3.6, 1.1.3.8, 1.1.3.9, 1.1.3.11, 1.1.3.12, 1.1.3.13, 1.1.3.17, 1.1.3.19, 1.1.3.20, 1.1.3.21, 1.1.3.25, 1.1.3.31, 1.1.3.32, 1.1.3.41, 1.1.3.42, 1.1.3.43, 1.1.3.44, 1.1.3.45
ПК.2.5	Уметь применять методы тестирования и отладки модульных систем	1.1.2.15, 1.1.3.7, 1.1.3.14, 1.1.3.19, 1.1.3.45

МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
6	Экзамен

Экзамен может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5
Текущий контроль №6
Текущий контроль №7
Текущий контроль №8

Текущий контроль №9
Текущий контроль №10

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Оцениваемые дидактические единицы	Индекс темы занятия
ПК.2.2	Знать алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения	2.1.1.1, 2.1.2.14, 2.1.3.10, 2.1.3.11
ПК.2.2	Уметь использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач	2.1.1.1, 2.1.1.2, 2.1.1.6, 2.1.1.13, 2.1.1.16, 2.1.2.10, 2.1.2.14, 2.1.2.28, 2.1.2.36, 2.1.2.39, 2.1.2.42, 2.1.2.46, 2.1.2.49, 2.1.2.58, 2.1.2.63, 2.1.2.64, 2.1.2.65, 2.1.2.67, 2.1.2.68, 2.1.3.17, 2.1.3.20
ПК.2.2	Знать синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования, библиотеки языка программирования	2.1.1.3, 2.1.1.5, 2.1.2.10, 2.1.2.12, 2.1.2.13, 2.1.2.40, 2.1.2.43, 2.1.2.44, 2.1.2.51, 2.1.2.59, 2.1.2.62, 2.1.3.4

ПК.2.2	Уметь использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры	2.1.1.11, 2.1.1.12, 2.1.1.15, 2.1.2.2, 2.1.2.4, 2.1.2.13, 2.1.2.15, 2.1.2.17, 2.1.2.19, 2.1.2.21, 2.1.2.22, 2.1.2.23, 2.1.2.24, 2.1.2.26, 2.1.2.29, 2.1.2.31, 2.1.2.33, 2.1.2.35, 2.1.2.38, 2.1.2.39, 2.1.2.41, 2.1.2.48, 2.1.2.50, 2.1.2.52, 2.1.2.53, 2.1.2.57, 2.1.2.58, 2.1.2.61, 2.1.2.68
ПК.2.2	Знать компоненты программно-технических архитектур, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними	2.1.1.2, 2.1.1.10, 2.1.1.12, 2.1.2.1, 2.1.2.3, 2.1.2.19, 2.1.2.22, 2.1.2.24, 2.1.2.31, 2.1.2.34, 2.1.2.37, 2.1.2.47, 2.1.2.56, 2.1.3.1

ПК.2.2	Уметь применять методы и приемы отладки программного кода	2.1.1.9, 2.1.1.13, 2.1.1.15, 2.1.1.16, 2.1.2.4, 2.1.2.6, 2.1.2.8, 2.1.2.11, 2.1.2.30, 2.1.2.36, 2.1.2.41, 2.1.2.42, 2.1.2.50, 2.1.2.51, 2.1.2.52, 2.1.2.54, 2.1.2.55, 2.1.2.60, 2.1.2.64, 2.1.2.66, 2.1.3.2, 2.1.3.3, 2.1.3.5, 2.1.3.13
ПК.2.2	Знать основы архитектуры, устройства и функционирования вычислительных систем	2.1.1.10, 2.1.1.14, 2.1.2.15, 2.1.2.17, 2.1.2.21, 2.1.2.33, 2.1.2.59, 2.1.3.1

ПК.2.2	Знать методы и приемы отладки программного кода	2.1.1.7, 2.1.1.8, 2.1.1.9, 2.1.1.14, 2.1.2.5, 2.1.2.6, 2.1.2.7, 2.1.2.11, 2.1.2.16, 2.1.2.18, 2.1.2.23, 2.1.2.25, 2.1.2.27, 2.1.2.28, 2.1.2.30, 2.1.2.32, 2.1.3.14, 2.1.3.15, 2.1.3.18, 2.1.3.19
ПК.2.2	Знать инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ	2.1.1.4, 2.1.2.9, 2.1.2.12, 2.1.2.20
ПК.2.2	Уметь подготавливать наборы данных, используемых в процессе проверки работоспособности программного обеспечения	2.1.2.38, 2.1.2.45, 2.1.2.46, 2.1.2.49, 2.1.2.53, 2.1.2.54, 2.1.2.55, 2.1.2.61, 2.1.2.65, 2.1.3.2, 2.1.3.6, 2.1.3.9, 2.1.3.14, 2.1.3.15, 2.1.3.18, 2.1.3.19

ПК.2.2	Уметь применять инструментарий для создания и актуализации исходных текстов программ	2.1.2.16, 2.1.2.18, 2.1.2.20, 2.1.2.25, 2.1.2.27, 2.1.2.32, 2.1.2.37, 2.1.2.45, 2.1.2.48, 2.1.2.57, 2.1.2.60, 2.1.2.62, 2.1.2.63, 2.1.2.66, 2.1.3.5, 2.1.3.6, 2.1.3.8, 2.1.3.10, 2.1.3.12, 2.1.3.13, 2.1.3.17
ПК.2.2	Знать стандарты информационного взаимодействия систем	2.1.2.26, 2.1.2.29, 2.1.2.34, 2.1.2.35, 2.1.2.40, 2.1.2.47, 2.1.2.56, 2.1.3.9
ПК.2.2	Уметь использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов	2.1.2.67, 2.1.3.20
ПК.2.2	Знать системы кодировки символов, форматы хранения исходных текстов программ	2.1.2.43, 2.1.2.44, 2.1.3.4, 2.1.3.7
ПК.2.2	Уметь применять нормативные документы, определяющие требования к оформлению программного кода	2.1.3.3, 2.1.3.7, 2.1.3.11, 2.1.3.12, 2.1.3.16
ПК.2.2	Знать компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода	2.1.3.8, 2.1.3.16

МДК.02.03 Системы управления базами данных

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
6	Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей
Текущий контроль №1
Текущий контроль №2
Текущий контроль №3
Текущий контроль №4
Текущий контроль №5

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Оцениваемые дидактические единицы	Индекс темы занятия
ПК.2.3	Знать основные понятия баз данных: предметная область, базы данных, сущность, атрибут, кортеж, домен, отношение, потенциальный ключ, составной ключ, база данных, банк данных, СУБД	3.1.1.1, 3.1.1.2, 3.1.1.3, 3.1.1.4, 3.1.3.5
ПК.2.3	Уметь строить операции реляционной алгебры: объединение, пересечение, вычитание, декартово произведение, проекция, выборка, естественной соединение, внешнее соединение	3.1.2.1, 3.1.2.6
ПК.2.3	Знать классификацию моделей данных	3.1.1.3, 3.1.2.1
ПК.2.3	Знать особенности реляционной модели данных	3.1.1.3, 3.1.2.1, 3.1.3.11
ПК.2.3	Уметь проектировать реляционную базу данных	3.1.2.2, 3.1.3.1, 3.1.3.2, 3.1.3.3, 3.1.3.4, 3.1.3.6, 3.1.3.7, 3.1.3.8, 3.1.3.11, 3.1.4.16

ПК.2.3	Знать принципы проектирования баз данных	3.1.2.5, 3.1.3.1, 3.1.3.4, 3.1.3.5
ПК.2.3	Уметь использовать язык запросов SQL для манипулирования данных (DML)	3.1.3.11, 3.1.4.3, 3.1.4.5, 3.1.4.6, 3.1.4.8, 3.1.4.9, 3.1.4.10, 3.1.4.11, 3.1.4.12, 3.1.4.13, 3.1.4.14, 3.1.4.15, 3.1.4.17
ПК.2.3	Знать понятие целостность данных: обеспечение целостности данных; ограничения целостности данных	3.1.2.3
ПК.2.3	Знать процесс нормализации баз данных: правило атомарных данных, виды функциональных зависимостей, понятие нормализации, понятие нормальные формы	3.1.2.4, 3.1.2.5, 3.1.3.9, 3.1.3.10
ПК.2.3	Уметь использовать язык запросов SQL для определения данных (DDL)	3.1.3.11, 3.1.4.2, 3.1.4.3, 3.1.4.5, 3.1.4.10, 3.1.4.11, 3.1.4.12, 3.1.4.15, 3.1.4.16, 3.1.4.17
ПК.2.3	Знать язык запросов SQL: определение языка, вид языка, основные операторы языка, синтаксис основных операторов языка SQL	3.1.4.1, 3.1.4.2, 3.1.4.3, 3.1.4.4, 3.1.4.6, 3.1.4.7, 3.1.4.8, 3.1.4.10, 3.1.4.14, 3.1.4.17
ПК.2.3	Знать основы реляционной алгебры: понятие реляционной алгебры, операции реляционной алгебры	3.1.2.1, 3.1.2.2, 3.1.2.6, 3.1.2.7, 3.1.3.5

ПК.2.3	Уметь проводить нормализацию базы данных	3.1.2.3, 3.1.2.5, 3.1.3.6
ПК.2.3	Знать средства проектирования структур баз данных	3.1.3.2, 3.1.3.5

МДК.02.04 Разработка прикладных приложений

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
6	Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей	
Текущий контроль №1	
Текущий контроль №2	
Текущий контроль №3	
Текущий контроль №4	
Текущий контроль №5	
Текущий контроль №6	
Текущий контроль №7	
Текущий контроль №8	
Текущий контроль №9	
Текущий контроль №10	
Текущий контроль №11	
Текущий контроль №12	
Текущий контроль №13	
Текущий контроль №14	
Текущий контроль №15	

Результаты обучения (освоенные профессиональные компетенции)	Оцениваемые дидактические единицы	Индекс темы занятия
ПК.2.1	Знать инструментальные средства для разработки модулей управляющих программ	4.1.7.1, 4.1.7.3, 4.1.7.5, 4.1.13.1

ПК.2.1	Уметь использовать языки программирования для разработки модулей управляющих программ	4.1.1.3, 4.1.1.7, 4.1.9.3, 4.1.9.4, 4.1.10.3, 4.1.10.4, 4.1.10.5, 4.1.17.2
ПК.2.3	Знать принципы интеграции модулей	4.1.6.1, 4.1.12.1, 4.1.12.3
ПК.2.3	Уметь формировать исполняемые модули и использовать их в проектах	4.1.5.3, 4.1.5.5, 4.1.5.6
ПК.2.1	Знать основы проектирования управляющих программ	4.1.2.7, 4.1.3.2, 4.1.8.1, 4.1.8.2, 4.1.8.3, 4.1.8.5
ПК.2.3	Уметь работать с библиотеками и зависимостями	4.1.11.4, 4.1.11.5, 4.1.11.6, 4.1.11.7, 4.1.11.8, 4.1.12.4, 4.1.12.5, 4.1.12.6, 4.1.12.7, 4.1.12.8, 4.1.12.9, 4.1.12.10, 4.1.16.3, 4.1.16.4, 4.1.16.5, 4.1.16.6, 4.1.17.4, 4.1.17.5, 4.1.17.6, 4.1.17.7, 4.1.17.8, 4.1.17.9, 4.1.17.10, 4.1.18.3, 4.1.18.4, 4.1.18.5

ПК.2.4	Знать основы тестирования программного обеспечения	4.1.13.4, 4.1.15.1, 4.1.15.2, 4.1.15.3
ПК.2.1	Уметь отлаживать программный код модулей управляющих программ	4.1.3.3, 4.1.3.5, 4.1.13.2, 4.1.13.3, 4.1.13.5, 4.1.13.7, 4.1.13.8
ПК.2.1	Знать основы работы с потоками данных, файловой системой и коллекциями	4.1.4.1, 4.1.4.4, 4.1.4.5, 4.1.4.6, 4.1.9.5, 4.1.11.1, 4.1.11.2, 4.1.11.3, 4.1.18.2
ПК.2.3	Уметь обеспечивать совместимость модулей через интерфейсы	4.1.6.3, 4.1.6.4, 4.1.6.5, 4.1.6.6, 4.1.10.6, 4.1.10.7, 4.1.10.8, 4.1.14.3, 4.1.14.4, 4.1.14.5, 4.1.14.6
ПК.2.3	Знать основы работы с библиотеками и зависимостями	4.1.12.2, 4.1.16.1
ПК.2.3	Уметь использовать системы контроля версий	4.1.3.7, 4.1.3.8
ПК.2.1	Знать принципы разработки интерфейсов пользователя и обработки событий	4.1.7.2
ПК.2.3	Знать основы работы с системами контроля версий	4.1.3.6
ПК.2.1	Уметь применять принципы ООП при проектировании и разработке приложений	4.1.2.4, 4.1.2.5, 4.1.8.4

ПК.2.3	Знать принципы формирования исполняемых модулей и их использования	4.1.5.1, 4.1.5.2, 4.1.5.4
ПК.2.1	Знать языки программирования для модулей управляющих программ	4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.1.4, 4.1.1.5, 4.1.1.6, 4.1.1.8, 4.1.9.1, 4.1.9.2, 4.1.10.1, 4.1.10.2, 4.1.17.1, 4.1.17.3, 4.1.18.1
ПК.2.1	Уметь осуществлять обработку потоков данных, работать с файловой системой и коллекциями	4.1.4.3, 4.1.4.7, 4.1.4.8, 4.1.4.9, 4.1.9.6, 4.1.9.7, 4.1.9.8, 4.1.9.9
ПК.2.1	Знать принципы объектно-ориентированного программирования	4.1.2.1, 4.1.2.2, 4.1.2.3, 4.1.2.6
ПК.2.1	Уметь разрабатывать интерфейсы пользователя и обрабатывать события	4.1.7.4
ПК.2.1	Знать методы отладки программного кода	4.1.3.1, 4.1.3.4, 4.1.4.2
ПК.2.4	Уметь проводить тестирование управляющих программ	4.1.15.4, 4.1.15.5, 4.1.15.6, 4.1.15.9, 4.1.15.10
ПК.2.4	Уметь анализировать результаты тестирования и выявлять ошибки	4.1.13.6, 4.1.15.7, 4.1.15.8
ПК.2.3	Знать методы обеспечения совместимости модулей	4.1.6.2, 4.1.14.1, 4.1.14.2, 4.1.16.2

Промежуточная аттестация УП

Промежуточная аттестация не предусмотрена.

Производственная практика

По производственной практике обучающиеся ведут дневник практики, в котором выполняют записи о решении профессиональных задач, выполнении заданий в соответствии с программой, ежедневно подписывают дневник с отметкой о выполненных работах у руководителя практики. Оценка по производственной практике выставляется на основании аттестационного листа.

4.3. Критерии и нормы оценки результатов освоения элементов профессионального модуля

Для каждой дидактической единицы представлены показатели оценивания на «3», «4», «5» в фонде оценочных средств по дисциплине.

Оценка «2» ставится в случае, если обучающийся полностью не выполнил задание, или выполненное задание не соответствует показателям на оценку «3».