

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПМ.01. Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем	2
ПМ.02. Сопровождение и схемотехническое обслуживание интеллектуальных интегрированных систем	21
ПМ.03 Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами	41
ПМ.04. Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в платформе цифровой экономике	60
ПМ05.Выполнение работ по профессии "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов"14618.....	86
ПМ.06 Выполнение работ по профессии "Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)"	102
ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ (УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ)	120

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01. Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных
интегрированных систем**

Профессиональный блок

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
 - 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы**
 - 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**
 - 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**
- 2. Структура и содержание профессионального модуля**
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля**
 - 2.2. Структура профессионального модуля**
 - 2.3. Содержание профессионального модуля**
- 3. Условия реализации профессионального модуля**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение**
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение**
- 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.01. Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем

наименование профессионального модуля

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Цель модуля: освоение вида деятельности «Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК 02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	-

	использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	психологические основы деятельности коллектива	
ОК 04	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические особенности личности правила оформления документов	-
ОК 05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	-
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	-
ПК 1.1.	создавать инженерную документацию	методов проведения эффективных интервью	взаимодействия с пользователями системы для выявления их требований к свойствам системы
ПК 1.2.	создавать макеты программно-аппаратных интерфейсов системы	принципов создания программно-аппаратных интерфейсов системы	создания макетов программно-аппаратных интерфейсов системы
ПК 1.3.	применять методы приемочных испытаний	инфраструктуры проектируемой системы ПО	проведения тестирования систем, аналогичных проектируемой
ПК 1.4.	проводить демонстрацию функций системы	инсталляции необходимого для создания информационной структуры проектируемой системы ПО	работы с сетевыми модулями для подключения к веб-ресурсам в процессе проведения приемочных испытаний системы
ПК 1.5.	Проектировать электрические схемы логических элементов, реализующие требуемые логические функции	Основные принципы построения электрических схем простейших элементов Физические и математические модели основных элементов электрических схем	Разработка электрических принципиальных схем стандартных ячеек библиотеки
ПК 1.6.	проводить	основные языки	владение методами и

	настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения	программирования, программные средства автоматизации и систем управления базами данных	алгоритмами инструментального и программного обеспечения систем автоматизации и управления
--	--	--	--

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 1.5. Разработка электрических схем стандартных ячеек библиотеки сложнофункциональных блоков	Знания: Основные принципы построения электрических схем простейших элементов Физические и математические модели основных элементов Умения: Проектировать электрические схемы логических элементов, реализующие требуемые логические функции Навыки: Разработка электрических принципиальных схем стандартных ячеек библиотеки	Тема 1.1.2. Классификация и схемотехника основных типов базовых логических элементов Практические занятия 9,10 Построение логических схем в заданном базисе Практические занятия 23 Моделирование и анализ ЦАП и АЦП	14	По запросу работодателя
2	ПК 1.6. Программное обеспечение объектов профессиональной деятельности	Знания: основные языки программирования, программные средства автоматизации и систем управления базами данных Умения: проводить настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения Навыки: Владеть методами и	Практические занятия 11,12 Порты ввода/вывода микроконтроллера ATmega8535 Практические занятия 13,14 Изучение системы команд. Работа с массивами данных	8	По запросу работодателя

		алгоритмами инструментального и программного обеспечения систем автоматизации и управления			
--	--	---	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	288	96
Курсовая проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа	6	-
Практика, в т.ч.:	108	108
учебная	36	36
производственная	72	72
Промежуточная аттестация <i>МДК 01.01 в форме дифференцированного зачета, экзамена</i> <i>МДК 01.02 в форме экзамена</i> <i>УП 01</i> <i>ПП 02</i> <i>ПМ 01</i>	22	22
Всего	316	226

2.2 Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Теоретические занятия	практические, лабораторные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОК 1	Раздел 1. Цифровая схемотехника	94	46	94	90	44	46	-	4		
ОК 2	Раздел 2. Микроконтроллерные системы	92	50	92	90	40	50	-	2		
ОК 4	Учебная практика	36	36							36	
ОК 5	Производственная практика	72	72								72
ОК 9											
ПК 1.1											
ПК 1.2											
ПК 1.3											
ПК 1.4											
ПК 1.5											
ПК 1.6											
ПК 1.7											
ПК 1.8											
ПК 1.9											
	Промежуточная аттестация	22									
	Всего:	316	204	186	180	84	96	-	6	36	72

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент
1	2		3	4
Раздел 1. Цифровая схемотехника			104/46	
МДК 1.1. Цифровая схемотехника			104	
3 семестр			80	
Тема 1.1.1. Основы цифровой техники	Содержание		14	
	1	Основные теоремы и положения алгебры логики. Логические константы и переменные. Способы представления логических переменных электрическими сигналами. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 62-89	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5
	2	Булевы функции. Таблицы истинности для основных (базисных) и универсальных (базовых) логических функций. Условное графическое обозначение (УГО) основных (базисных) и универсальных (базовых) логических элементов для реализации элементарных и комбинационных функций Применение законов, тождеств и правил алгебры логики для записи и преобразования переключательных функций. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 62-89	4	ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	Практические занятия		8	
	1,2	Построение схем и таблиц истинности для заданных логических функций		
	3,4	Исследование цифровых логических элементов в Multisim		
Тема 1.1.2. Классификация и	Содержание		4	
	1	Реализация логических функций в виде цифровых микросхем. Особенности	4	ОК 1

схемотехника основных типов базовых логических элементов		построения схем в логике: ТТЛ- транзисторно-транзисторная логика, ТТЛШ- транзисторно-транзисторная логика с диодом Шотки, И2Линтегро- инжекционная логика, КМОП – логика – комплементарная МОП - структура.		ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр.92-113		
Тема 1.1.3. Синтез комбинационной схемы	Содержание		28	
	1	Минимизация булевых функций. Основы аналитического и графического (карты Карно) способов минимизации функций. Методика перехода от нормальной к совершенным формам записи переключательных функций при аналитическом и графическом способах.	4	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9
	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 78-80			
	2	Реализация булевых в базисах И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Синтез схем на базовых логических элементах. Построение функциональной схемы логического устройства методом синтеза.	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 81			
	3	Типовые примеры проектных решений. Методы синтеза комбинационных схем, функционирование которых задаётся таблицей истинности булевой функции, соответствующей правилам работы искомой комбинационной схемы Синтез комбинационной схемы контроля чётности.	4	
	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 81-84			
	4	Генераторы на логических элементах, таймеры.	4	
	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 89			
	Практические занятия		12	
	5,6	Минимизация логических функций методом Карно		
7,8	Минимизация логических функций методом Карно в Multisim			
9,10	Построение логических схем в заданном базисе			
Самостоятельная работа		2		
Выполнение индивидуальных проектов: 1.Проектирование цифровых устройств по заданному логическому выражению или таблице истинности				

Тема 1.1.4 Комбинационные цифровые устройства	Содержание		30	
	1	Дешифратор. Назначение. Принципы построения. Основные типы. Условное графическое обозначение	2	ОК 1 ОК 2
	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5]стр. 99-101			ОК 4
	2	Шифратор. Назначение. Принципы построения. Основные типы. Условное графическое обозначение	2	ОК 5 ОК 9
	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5]стр. 99-101			ПК 1.1
	3	Мультиплексор. Назначение. Принципы построения. Основные типы. Условное графическое обозначение	2	ПК 1.2 ПК 1.3
	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5]стр. 97-99			ПК 1.4
	4	Демльтиплексор. Назначение. Принципы построения. Основные типы. Условное графическое обозначение	2	ПК 1.5
	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5]стр.97-99			
	5	Сумматор. Назначение. Принципы построения. Основные типы. Условное графическое обозначение	4	
	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5]стр. 91-95			
Практические занятия		18		
11,12	Моделирование и анализ дешифраторов			
13,14	Моделирование и анализ шифраторов			
15,16	Моделирование и анализ мультиплексоров			
17	Моделирование и анализ демльтиплексоров			
18,19	Моделирование и анализ сумматоров			
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)			4	
4 семестр			24	
Тема 1.1.5 Триггеры	Содержание		4	
	1	Асинхронный и синхронный RS-триггер. Синхронный D-триггер.Счетный T-триггер. JK-триггер	2	ОК 1 ОК 2
	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5]стр.104-107			ОК 4
Практические занятия		2	ОК 5 ОК 9	
20	Моделирование и анализ RS-триггера, D-триггера, JK-триггера		ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5	

Тема 1.1.6 Счетчики	Содержание		4	
	1	Суммирующий счетчик. Вычитающий счетчик. Реверсивный счетчик Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр.108-110	2	ОК 1 ОК 2
	Практические занятия		2	ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	21	Моделирование и анализ суммирующего и вычитающего счетчика		
Тема 1.1.7 Регистры	Содержание		4	
	1	Параллельные регистры. Последовательные регистры. Параллельно-последовательные регистры. Универсальные регистры Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 110-115	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4
	Практические занятия		2	ОК 5 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	22	Моделирование и анализ параллельных и последовательных регистров		
Тема 1.1.8 Запоминающие устройства	Содержание		6	
	1	Основные параметры запоминающих устройств. Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств. Классификация и параметры цифровых запоминающих устройств. Назначение и основные параметры цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП). Методы преобразования кода в аналоговый сигнал. Основные схемные решения построения цифро-аналоговых преобразователей. Назначение и основные параметры аналого-цифровых преобразователей (АЦП). Принцип аналого-цифрового преобразования информации. Понятие о дискретизации, квантовании и кодировании непрерывных сигналов. Методы преобразования аналогового сигнала в код. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5]стр.115-125	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5
	Практические занятия		2	

	23	Моделирование и анализ ЦАП и АЦП		
		Самостоятельная работа	2	
		Подготовить выступление на тему «Применение комбинационных и последовательных устройств»		
Промежуточная аттестация (экзамен)			6	
Раздел 2. Микроконтроллерные системы			98 / 50	
3 семестр				
МДК 1.2. Микроконтроллерные системы			98	
Тема 1.2.1. Микропроцессоры	Содержание		20	
	1	Архитектура микропроцессора (МП) Основные узлы МП: арифметико-логическое устройство, регистры общего назначения, устройство управления. Типы устройств управления выполнением операций, их достоинства и недостатки. Структура МП с обрабатывающей и управляющей частями. Организация МП с одной, двумя и тремя шинами Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций, подготовка к тесту	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 1.1
	2	Внутренняя организация микропроцессора (МП) Основные этапы развития МП. Исполнительный блок МП (EU). Устройство сопряжения с системной магистралью (BIU). Логическая структура МП. Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций	2	ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
	3	Классификация МП Классификация МП, как изделия микроэлектроники Классификация МП, как изделия вычислительной техники Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: [1] с. 8-11, подготовка к тесту	2	
	4	Набор команд МП Система команд МП. Режимы адресации данных и переходов. Форматы команд. Время выполнения команд Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: [7] с. 30-35	2	
	5	Способы адресации операндов Способы адресации операндов: неявная, непосредственная, прямая, косвенная, регистровая адресации, адресация через указатель стека. Основные достоинства и недостатки, область применения Домашнее задание : Чтение и анализ литературы: [7] с. 27-29, подготовка к тесту	2	
	6	Работа и запуск МП. Работа МП. Информация о состоянии МП. Стек. Запуск МП. Состояние захвата. Состояние прерывания. Состояние останова	2	

		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций, подготовка к тесту		
		Практические занятия	8	
	1,2	Исследование индикации слова с помощью семисегментных индикаторов		
	3,4	Изучение программы на языке Ассемблер и ее выполнение на виртуальном «Микролаб К-580»		
Тема 1.2.2. Микропроцессорные системы		Содержание	20	
	1	Архитектура микропроцессорной системы (МПС) Понятие организации и архитектуры МПС. Архитектура типовой микросистемы. Основные типы архитектур. Организация пространств памяти и ввода – вывода	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций, подготовка к тесту		
	2	Базовая структура ЭВМ как микропроцессорной системы Базовая структура микропроцессорной системы. Узлы МПС: генератор тактовых импульсов, буферы, шинные формирователи	2	ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций		ПК 1.3
	3	Формирование управляющих сигналов МПС Формирование управляющих сигналов МПС, интерфейсы ввода-вывода, способы обмена данными.	2	ПК 1.4 ПК 1.6
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций		
	4	Самостоятельная работа обучающихся Изучение темы: Выбор и оценка качества микропроцессорного комплекта Основные характеристики микропроцессорных комплектов (МПК). МПК серии КР580, КР588, К1800, КР1800, КР1801, КР 1802, КМ1804, КР1810.	2	
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [9] с. 322-325, подготовка к тесту		
		Практические занятия	12	
	5,6	Изучение системы команд микроконтроллера АТ90С8535 (операция сложения и вычитания)		
	7,8	Изучение системы команд микроконтроллера АТ90С8535 (операция умножения)		
	9,10	Изучение системы прерывания микроконтроллера		
Тема 1.2.3 Микроконтроллеры		Содержание	22	
	1	Семейство микроконтроллеров. Общая характеристика. Номенклатура семейства, состав. Направления развития элементной базы Определение микроконтроллера. Общая характеристика Особенности микроконтроллеров семейства AVR. Техническая характеристика МК семейства AVR.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9

		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: [8] с.14-18, [8] с.3-6, подготовка к тесту		ПК 1.1
	2	Модульный принцип построения МК Базовый и функциональный изменяемый блоки. Библиотека периферийных модулей: модули памяти, модули периферийных устройств, модули встроенных генераторов синхронизации, модули контроля за напряжением питания и ходом выполнения программы, модули внутри схемной отладки и программирования	2	ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: [7] с. 284-289, подготовка к тесту		
	3	Программируемые контроллеры прерываний Вложенные прерывания с фиксированными приоритетами входов. Прерывания круговым (циклическим) приоритетом. Структура программируемого контроллера прерываний. Программирование контроллера. Каскадное включение контроллеров	2	
		Домашнее задание: Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций, подготовка к тесту		
	4	Контроллеры прямого доступа к памяти (КПДП) Прямой доступ к памяти. Структура и функции КПДП. Выводы и сигналы контроллера. Работа контроллера прямого доступа в память	2	
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций, подготовка к тесту		
		Практические занятия	14	
	11,1 2	Порты ввода/вывода микроконтроллера ATmega8535		
	13,1 4	Изучение системы команд. Работа с массивами данных		
	15- 17	«Изучение систем автоматизации на базе микроконтроллеров с помощью программирования на языке ассемблера. Химическая обработка деталей»		
Тема 1.2.4 Программирование микроконтроллеров		Содержание	20	
	1	Программирование МК Программирование памяти, EEPROM памяти и Flash памяти. Режимы параллельного и последовательного программирования. Очистка кристалла	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций		
	2	Режимы работы МК. Минимизация потребления энергии в системах с микроконтроллерами. Режимы уменьшенного энергопотребления Режимы уменьшенного энергопотребления: Idle (пассивный), Power Down (стоповый), Power Save (экономичный)	2	ОК 9 ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций, подготовка к тесту		ПК 1.4
		Практические занятия	16	ПК 1.6

	18,19	Изучение системы внешних прерываний. "Бегущий огонь"		
	20-22	Изучение системы параллельного ввода-вывода. "Светофор"		
	23-25	Система внешних прерываний INT0 и INT1 микроконтроллера AT90S8535 семейства AVR		
Тема 1.2.5 Структура программного обеспечения микропроцессорных систем	Содержание		2	
	1	Программное обеспечение микропроцессорных систем Основные компоненты программного обеспечения. Операционные системы. Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6
Тема 1.2.6 Общее описание процесса проектирования	Содержание		2	
	1	Общее описание процесса проектирования Средства системного этапа программирования. Разработка специфических фрагментов проекта Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: [8] с.637-642, 653-654	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6
Тема 1.2.7 Особенности проектирования микропроцессорных систем, отладка	Содержание		2	
	1	Уровни представления микропроцессорной системы Уровни представления микропроцессорной системы: структурный, программный, логический и схемный уровни. Ошибки, неисправности, дефекты Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций, подготовка к тесту	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6
Тема 1.2.8 Этапы проектирования	Содержание		4	
	1	Этапы проектирования МПС. Отладка программ	2	ОК 1, ОК

МПС		Функции средств отладки. Этапы проектирования МПС. Источники ошибок Проверка правильности проектирования МПС Комплексная отладка МПС. Основные методы контроля правильности проектирования: верификация, моделирование, тестирование. Автономная отладка. Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций		2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6
	2	Средства разработки МПС Комплекс программ технического обслуживания. Пакет инструментальных комплексов сквозного совместного проектирования программного и аппаратного обеспечения встроенных МПС. Основные достоинства Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций , подготовка к тесту	2	
	Промежуточная аттестация (экзамен)			
Учебная практика Виды работ			36	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 1.6
1	Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение заданий по тематике.		6	
2	Работа с комплектом ArdublockKit. Простой вывод. Сигнал тревоги. Простой ввод		6	
3	Работа с комплектом ArdublockKit. Азбука Морзе. Аналоговый ввод и вывод		6	
4	Работа с комплектом ArdublockKit. Погасающий свет. Измерение шума.		6	
5	Изучение контроллера шагового двигателя на учебном лабораторном модуле «Применение микроконтроллеров»		6	
6	Оформление отчета. Участие в зачете-конференции по учебной практике		6	
Производственная практика Виды работ			72	
1	Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике		6	
2	Выполнение работ по участию в проектировании архитектуры интеллектуальных и интегрированных систем		20	
3	Разработка программного модуля. Тестирование и отладка программного модуля		20	
4	Интеграция программного модуля в программное обеспечение		10	
5	Создания макетов программно-аппаратных интерфейсов системы		10	
6	Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по производственной практике		6	
Промежуточная аттестация (экзамен (квалификационный))			6	
Всего:			316	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей» оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Лаборатория «Электротехники и электроники», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Мастерские/зоны «Аппаратной инфраструктуры Интернета вещей», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 270 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06085-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538843>

2. Приемышев, А. В. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Тряель, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-507-44885-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248960> (дата обращения: 19.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543019>

4. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16241-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542808>

5. Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2023. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1916205>

6. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О.В. Шишов. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015321-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2136002>

7. Микропроцессорные системы: Учебное пособие для вузов/Е.К.Александров, Р.И. Грушвицкий, М.С.Куприянов и др.; Под общ. ред. Д.В.Пузанкова.- СПб.: Политехника,2020.- 935с.:ил.

8. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том 1. Москва: Постмаркет, 2015.- 488 с.

9. Костров Б.В., Ручкин В.Н. Микропроцессорные системы- ТЕХБУХ, М., 2016.-208с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Википедия – Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://ru.wikipedia.org> (2001-2025)

2. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://znanium.com/> (2002-2025)

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 1.1.	Выполнение анализа функций системы в виде отчёта. Составление перечня требований к функциям системы в соответствии с требованиями технического задания	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК 1.2.	Выполнение процедур автоматизированного контроля работы системы в соответствии с требованиями технического задания	
ПК 1.3.	Выполнение моделирование и сборки микроконтроллерной системы в соответствии с требованиями технического задания	
ПК 1.4.	Выполнение сборки системы и обеспечение связи между устройствами и платформой Интернета вещей в соответствии с требованиями технического задания	
ПК 1.5.	Проектирование электрических схем логических элементов, реализующие требуемые логические функции	
ПК 1.6	Настройка системного, прикладного и инструментального программного обеспечения	
ОК 01	Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности; соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату); степень точности выполнения поставленных задач.	
ОК 02	Полнота охвата информационных источников; скорость нахождения и достоверность информации; обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.	
ОК 04	Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег; отсутствие негативных отзывов со стороны коллег и руководства.	
ОК 05	Демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	
ОК 09	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.02. Сопровождение и схемотехническое обслуживание
интеллектуальных интегрированных систем

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
 - 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы**
 - 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**
 - 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**
- 2. Структура и содержание профессионального модуля**
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля**
 - 2.2. Структура профессионального модуля**
 - 2.3. Содержание профессионального модуля**
- 3. Условия реализации профессионального модуля**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение**
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение**
- 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02. Сопровождение и схемотехническое обслуживание интеллектуальных интегрированных систем

наименование профессионального модуля

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Сопровождение и схемотехническое обслуживание интеллектуальных интегрированных систем».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК 02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе	-

	<p>профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</p> <p>использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p>цифровые средства</p> <p>психологические основы деятельности коллектива</p>	
ОК 04	<p>организовывать работу коллектива и команды</p> <p>взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>психологические особенности личности</p> <p>правила оформления документов</p>	-
ОК 05	<p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке</p> <p>проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>	<p>правила построения устных сообщений</p> <p>особенности социального и культурного контекста</p>	-
ОК 09	<p>понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы</p> <p>участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы</p> <p>строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности</p> <p>кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)</p> <p>писать простые связные сообщения на знакомые или интересные профессиональные темы</p>	<p>правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы</p> <p>основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)</p> <p>лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности</p> <p>особенности произношения</p> <p>правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	-
ПК 2.1.	<p>применять автоматизированные и полуавтоматизированные методы контроля работы системы</p>	<p>основных методов диагностики;</p> <p>особенностей контроля и диагностики устройств аппаратно-программных систем</p>	<p>проведения контроля, диагностики и восстановления работоспособности интеллектуальных интегрированных систем</p>
ПК 2.2.	<p>применять автоматизированные и полуавтоматизированные методы контроля работы системы</p>	<p>аппаратных и программных средств функционального контроля и диагностики интеллектуальных интегрированных систем</p>	<p>проведения контроля, диагностики и восстановления работоспособности интеллектуальных интегрированных систем</p>
ПК 2.3.	<p>применять автоматизированные и полуавтоматизированные методы контроля работы системы</p>	<p>правил и норм охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты</p>	<p>проведения контроля, диагностики и восстановления работоспособности интеллектуальных интегрированных систем</p>
ПК 2.4.	<p>применять автоматизированные и полуавтоматизированные методы контроля работы</p>	<p>аппаратного и программного конфигурирования микроконтроллерных систем</p>	<p>проведения контроля, диагностики и восстановления работоспособности</p>

	системы		интеллектуальных интегрированных систем
ПК.2.5	Разрабатывать специальное программное обеспечение аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов на языках высокого уровня	Особенности и возможности современных языков программирования высокого уровня Методы и средства разработки специального и тестового/технологического программного обеспечения обработки сигналов и данных на языках высокого уровня	Разработка и анализ вариантов создания алгоритма обработки сигналов и данных
ПК 2.6	Основные понятия компьютерных сетей: типы, топологии, методы доступа к среде передачи; Аппаратные компоненты компьютерных сетей;	-основные понятия компьютерных сетей: типы, топологии, методы доступа к среде передачи; -аппаратные компоненты компьютерных сетей; -принципы пакетной передачи данных; -понятие сетевой модели;	Организовывать и конфигурировать компьютерные сети; Строить и анализировать модели компьютерных сетей; Эффективно использовать аппаратные и программные компоненты компьютерных сетей при решении различных задач

Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 2.5 Разрабатывать специальное программное обеспечение аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов на языках высокого уровня	Знания: Особенности и возможности современных языков программирования высокого уровня Методы и средства разработки специального и тестового/технологического программного обеспечения обработки сигналов и данных на языках высокого уровня Умения: Разрабатывать специальное программное обеспечение аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов на языках высокого уровня Навыки: Разработка и анализ вариантов создания алгоритма обработки сигналов и данных	Тема 1.1. Интерфейсы микроконтроллера Практическая работа 5,6 Использование прерывания UART Практическая работа 7,8 Передача данных UART через Bluetooth Практическая работа 11 Взаимодействие с SPI модулем Практическая работа 12 Использование SPI в проектах с OLED-экраном Практическая работа 13 Использование	24	По запросу работодателя

			<p>SPI в проектах с датчиком давления</p> <p>Практическая работа 14</p> <p>Соединение нескольких устройств через SPI</p> <p>Практическая работа 16</p> <p>Использование I2C в проектах с OLED-экраном</p> <p>Практическая работа 17</p> <p>Соединение нескольких устройств через I2C</p>		
2	ПК 2.6 Работа с аппаратными компонентами компьютерных сетей	<p>Знание:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные понятия компьютерных сетей: типы, топологии, методы доступа к среде передачи; -аппаратные компоненты компьютерных сетей; -принципы пакетной передачи данных; -понятие сетевой модели; <p>Умение:</p> <ul style="list-style-type: none"> Основные понятия компьютерных сетей: типы, топологии, методы доступа к среде передачи; Аппаратные компоненты компьютерных сетей; <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> Организовывать и конфигурировать компьютерные сети; Строить и анализировать модели компьютерных сетей; Эффективно использовать аппаратные и программные компоненты компьютерных сетей при решении различных задач 	<p>Тема 11.</p> <p>Стандартные методы профилактического обслуживания сетей.</p> <p>Практические работы 15-16.</p> <p>Настройка передачи данных в сети.</p> <p>Практические работы 17-18.</p> <p>Организация безопасности сетевого оборудования.</p> <p>Тема 12.</p> <p>Тестирование и проверка сети.</p> <p>Тема 13.</p> <p>Основная процедура поиска и устранения неисправностей в сетях.</p> <p>Тема 14. Wi-Fi.</p> <p>Особенности, принцип работы.</p> <p>Тема 15.</p> <p>Способы обеспечения безопасности сетевого</p>	18	По запросу работодателя

			оборудования.		
--	--	--	---------------	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	172	84
Курсовая проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа	20	-
Практика, в т.ч.:	108	108
учебная	36	36
производственная	72	72
Промежуточная аттестация <i>МДК 02.01 в форме экзамена</i> <i>МДК 02.02 в форме дифференцированного зачета</i> <i>УП 02</i> <i>ПП 02</i> <i>ПМ 02</i>	28	28
Всего	328	272

2.2 Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Теоретические занятия	практические, лабораторные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОК 1 ОК 2	Раздел 1. Аппаратно-программные интерфейсы микроконтроллерных систем	94	46	94	86	40	46	-	8		
ОК 4 ОК 5	Раздел 2. Техническое сопровождение интегрированных систем	98	38	98	86	48	38	-	12		
ОК 9	Учебная практика	36	36							36	
ПК 2.1-2.5	Производственная практика	72	72								72
	Промежуточная аттестация	28									
	Всего:	328	192	192	172	88	84	-	28	36	72

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент
1	2		3	4
Раздел 1. Аппаратно-программные интерфейсы микроконтроллерных систем			86/46	
МДК 1.1. Аппаратно-программные интерфейсы микроконтроллерных систем			86	
IV семестр			48	
Тема 1.1.1 Интерфейсы микроконтроллера			10	
Тема 1.1.1 Интерфейсы микроконтроллера	Содержание			ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 2.1-2.5
	1	Основные характеристики микроконтроллера Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 123-131, [6] стр.5-21	2	
	2	Система ввода-вывода микроконтроллера. Основные режимы ввода/вывода: программно-управляемый ввод/вывод, по прерываниям и прямой доступ к памяти. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр.133-136, [5] стр.18-26	2	
	3	Интерфейсы микроконтроллера. Синхронная и асинхронная передача данных Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр.133-136	4	
	4	Язык программирования и среда разработки микроконтроллера Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр.10-12, 45-48	2	
	Содержание		34	
Тема 1.1.2. Последовательный интерфейс обмена данными UART	1	Основные сведения о UART Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр.41-45	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 2.1-2.5
	2	Организация UART в микроконтроллере Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр.41-45	2	
	3	Библиотеки и команды для работы с UART Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр.53-54	4	
	4	Модуль Bluetooth для передачи данных UART	2	

		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр.55-58		
	Практические занятия		20	
	1,2	Передача команд с ПК на МК		
	3,4	Прием данных с МК на ПК		
	5,6	Использование прерывания UART		
	7,8	Передача данных UART через Bluetooth		
	9,10	Управление микроконтроллером со смартфона через Bluetooth		
	Самостоятельная работа		4	
	Подготовить презентацию на тему «Интерфейсы микроконтроллера»			
Промежуточная аттестация (экзамен)			4	
V семестр			62	
Тема 1.1.3. Последовательный периферийный интерфейс SPI	Содержание		14	
	1	Основные сведения о SPI	2	OK 1 OK 2 OK 4 OK 5 OK 9 ПК 2.1-2.5
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [6] стр.204		
	2	Организация SPI в микроконтроллере	2	
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [6] стр.205-207		
	3	Библиотеки и команды для работы с SPI	2	
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [6] стр.205-207		
	Практические занятия		8	
	11	Взаимодействие с SPI модулем		
	12	Использование SPI в проектах с OLED-экраном		
13	Использование SPI в проектах с датчиком давления			
14	Соединение нескольких устройств через SPI			
Тема 1.1.4. Последовательная шина обмена данными I2C	Содержание		12	
	1	Основные сведения о I2C	2	OK 1 OK 2 OK 4 OK 5 OK 9 ПК 2.1-2.5
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр.45-48		
	2	Организация I2C в микроконтроллере	2	
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр.45-48		
	3	Библиотеки и команды для работы с I2C	2	
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр.45-48		
	Практические занятия		6	
	15	Взаимодействие с I2C модулем		
16	Использование I2C в проектах с OLED-экраном			
17	Соединение нескольких устройств через I2C			

Тема 1.1.5. Протокол 1-Wire	Содержание		6		
	1	Основные сведения о 1-Wire	2	ОК 1	
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 55-56		ОК 2	
	2	Библиотеки и команды для работы с 1-Wire	2	ОК 4	
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 55-56		ОК 5	
		Практические занятия		2	ОК 9
	18	Взаимодействие с 1-Wire температурным датчиком		ПК 2.1-2.5	
Тема 1.6. Модули сетевого взаимодействия	Содержание		18		
	1	Модуль Wi-Fi, основные сведения. Библиотеки и команды для работы с Wi-Fi модулем	2	ОК 1	
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [6] стр.276-1 – 276-26		ОК 2	
	2	Модуль Ethernet, основные сведения. Библиотеки и команды для работы с Ethernet модулем	2	ОК 4	
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [6] стр.276-1 – 276-26		ОК 5	
		Практические занятия		10	ОК 9
	19,20	Организация управления по Ethernet		ПК 2.1-2.5	
	21,22, 23	Организация управления по Wi-Fi			
		Самостоятельная работа		4	
		Составить таблицу достоинства и недостатки интерфейсов микроконтроллеров			
Промежуточная аттестация (экзамен)			12		
Раздел 2. Техническое сопровождение интегрированных систем			104/38		
МДК 2.2. Техническое сопровождение интегрированных систем			104		
V семестр			26		
Тема 2.2.1. Знакомство с системой персонального компьютера	Содержание				
	1	Знакомство с системой персонального компьютера. Выбор компонентов компьютера для замены. Комплектации специализированных компьютерных систем	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9	
		Домашнее задание: составить конспект по лекции		ПК 2.1-2.6	
	2	Цели и необходимости профилактического обслуживания. Определение и выполнение этапов процесса поиска и устранения неисправностей	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9	
		Домашнее задание: составить таблицу компонентов компьютера		ПК 2.1-2.6	
	Практические занятия				
	1	Изучение основных логических узлов персонального компьютера	2		

Содержание			
3	Процедуры обеспечения компьютерной безопасности. Обзор угроз безопасности. Изучение процедур поддержания компьютерной безопасности. Знакомство с распространенными методами профилактического обслуживания для обеспечения безопасности. Процедура поиска и устранения проблем безопасности	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
Домашнее задание: анализ специализированных компьютерных систем			
Практические занятия			
2	Сборка специализированной компьютерной системы	2	
Содержание			
4	Применение навыков поиска и устранения неполадок и методов диагностики. Применение процедуры поиска и устранения неполадок к компонентам компьютера и периферийным устройствам.	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
Домашнее задание: составить конспект по лекции			
Практические занятия			
3	Работа с виртуальной машиной. Установка ОС	2	
Содержание			
5	Применение процедуры поиска и устранения неполадок к операционным системам. Применение процедуры поиска и устранения неполадок к сетям. Применение процедуры поиска и устранения неполадок к портативным компьютерам.	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
Домашнее задание: составить конспект по лекции			
Практические занятия			
4	Работа с командной строкой ОС	2	
Содержание			
6	Применение процедуры поиска и устранения неполадок к принтерам. Применение процедуры поиска и устранения неполадок к обеспечению безопасности	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
Домашнее задание: анализ видов профилактического обслуживания			
7	Основы функционирования и основные характеристики современных операционных систем. Сравнение основных типов ОС и знакомство с их назначением, ограничениями и совместимостью.	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
Домашнее задание: составить презентацию по теме лекции			
8	Знакомство с распространенными методами профилактического обслуживания для обеспечения безопасности. Процедура поиска и устранения	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9

		проблем безопасности		ПК 2.1-2.6
		Домашнее задание: провести профилактику ПК		
		Самостоятельная работа		
		Проектирование локальной сети	2	
	9	Применение навыков поиска и устранения неполадок и методов диагностики. Применение процедуры поиска и устранения неполадок к компонентам компьютера и периферийным устройствам.	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
		Домашнее задание: составить конспект по лекции		
		Самостоятельная работа		
		Мобильные ОС. Виды. Особенности использования	2	
VI семестр			60	
Тема 2.2.2. Инфокоммуникационные сети	Содержание		60	
	1	Принципы организации сетей. Описание типов сетей. Основные понятия и технологии организации сетей. Физические компоненты сети. Домашнее задание: составить таблицу различий принципов организаций сетей	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
	2	Топологии сетей. Стандарты Ethernet. Коммуникационные модели OSI и TCP/IP. Подключение компьютера к сети. Выбор типа подключения к поставщику услуг Интернет. Домашнее задание: составить план конспекта лекции	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
	Практические занятия			
	5	Работа с командной строкой ОС	2	
	6	Оптимизация работы ОС	2	
	Содержание			
	3	Стандартные методы профилактического обслуживания сетей. Основная процедура поиска и устранения неисправностей в сетях Домашнее задание: составить презентацию по видам локальных сетей и их применений	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
	Практические занятия			
	7	Поиск и устранение неполадок оборудования в ОС	2	
	8	Создание раздела в ОС	2	
	Содержание			
	4	Основные понятия и технологии организации сетей Домашнее задание: составить таблицу по технологиям организаций сетей	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
	Практические занятия			
	9	Работа с диагностирующим ПО	2	
10	Утилиты командной строки для работы с сетью	2		

Содержание			
5	Физические компоненты сети	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
Домашнее задание: составить схему подключения физических компонентов сетей			
Практические занятия			
11-12	Создание прямых и перекрестных кабелей UTP	4	
13-14	Проектирование локальной сети	4	
Содержание			
6	Топологии сетей	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
Домашнее задание: составить конспект по лекции			
7	Стандарты Ethernet	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
Домашнее задание: уметь различать виды Ethernet-подключения			
8	Коммуникационные модели OSI и TCP/IP	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
Домашнее задание: составить таблицу различий			
9	Подключение компьютера к сети	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
Домашнее задание: составить конспект по лекции			
10	Выбор типа подключения к поставщику услуг Интернет	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
Домашнее задание: составить таблицу сравнения по поставщикам услуг Интернет			
11	Стандартные методы профилактического обслуживания сетей.	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
Домашнее задание: анализ метода профилактического обслуживания сетей			
Практические занятия			
15-16	Настройка передачи данных в сети	4	
17-18	Организация безопасности сетевого оборудования	4	
Содержание			
12	Тестирование и проверка сети	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
Домашнее задание: составить конспект по лекции			
Самостоятельная работа			
	Локальная сеть. Особенности, принцип построения и работы	2	
13	Основная процедура поиска и устранения неисправностей в сетях	2	ОК 1,ОК 2,ОК 4,ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
Домашнее задание: провести анализ домашней сети и написать вывод			
Практические занятия			

	19	Организация беспроводной сети	2	
		Самостоятельная работа		
		Модель TCP/IP	2	
	Содержание			
	14	Wi-Fi. Особенности, принцип работы	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
		Домашнее задание: знать особенности работы Wi-Fi.		
		Самостоятельная работа		
		Модель OSI	2	
	15	Способы обеспечения безопасности сетевого оборудования	2	ОК 1, ОК 2, ОК 4, ОК 5, ОК 9 ПК 2.1-2.6
		Домашнее задание: составить презентацию по способам обеспечения безопасности сетевого оборудования		
		Самостоятельная работа		
		IP-адресация в сетях	2	
Промежуточная аттестация (экзамен)			6	
Учебная практика			36	
Виды работ				
1	Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение заданий по тематике.		6	
2	Создание загрузочного носителя		2	
3	Создание образа ОС		2	
4	Установка драйверов принтера ОС		2	
5	Совместное использование принтера ОС		2	
6	Управление системными файлами ОС		2	
7	Контроль и управление системными ресурсами ОС		2	
8	Настройка брандмауэра ОС		2	
9	Создание простой сети		2	
10	Настройка динамической адресации в сети		2	
11	Настройка статической адресации в сети		2	
12	Настройка комплексной сети		4	
13	Оформление отчета. Участие в зачете-конференции по учебной практике		6	
Производственная практика (по профилю специальности)			72	
Виды работ				
1	Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике.		6	
2	Изучение набора оборудования и инструментальных средств для проведения работ по ремонту и техобслуживанию		10	

	интеллектуальных интегрированных систем		
3	Работа с диагностическими программами	10	
4	Изучение основных видов неисправностей интеллектуальных интегрированных систем	10	
5	Реализация типовых алгоритмов поиска неисправностей интеллектуальных интегрированных систем	10	
6	Проведение работ по определению необходимости модернизации интеллектуальных интегрированных систем (аппаратной и программной)	10	
7	Изучение порядка утилизации неисправных элементов интеллектуальных интегрированных систем	10	
8	Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по производственной практике.	6	
Промежуточная аттестация (экзамен (квалификационный))		6	
Всего:		324	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей» оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Лаборатория «Технического контроля и диагностики сетевой инфраструктуры Интернета вещей», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Мастерские/зоны «Аппаратной инфраструктуры Интернета вещей», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Назаров, А. В. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры: ЭУМК: учебное издание / Назаров А. В., Мельников В.П., Куприянов А.И., Енгальчев А. Н. - Москва: Академия, 2021. - 0 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-library». - Текст: электронный

2. Приемышев, А. В. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Трейль, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-507-44885-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248960> (дата обращения: 19.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543019>

4. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16241-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542808>

5. Сонькин, М. А. Микропроцессорные системы. Применение микроконтроллеров семейства AVR для управления внешними устройствами : учебное пособие / М. А. Сонькин, Д. М. Сонькин, А. А. Шамин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 96 с. - ISBN 978-5-9729-1212-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2095074> (дата обращения: 25.12.2023).

6. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094377> (дата обращения: 25.12.2023).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://znanium.com/> (2002-2025)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 2.1.	Использование автоматизированных процедур контроля состояния работы интеграционного решения в соответствии с требованиями технического задания	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК 2.2.	Составление отчета о режиме функционирования интеграционного решения в соответствии с требованиями технического задания	
ПК 2.3.	Составление перечня требований к модернизации конкретного интеграционного решения	
ПК 2.4.	Разработка программного решения для сбора, обработки и хранения данных с использованием платформы интернета вещей в соответствии с требованиями технического задания	
ПК 2.5	Разработка и анализ вариантов создания алгоритма обработки сигналов и данных	
ПК 2.6	Работа с аппаратными компонентами компьютерных сетей	
ОК 01	Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности; соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату); степень точности выполнения поставленных задач.	
ОК 02	Полнота охвата информационных источников; скорость нахождения и достоверность информации; обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.	
ОК 04	Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег; отсутствие негативных отзывов со стороны коллег и руководства.	
ОК 05	Демонстрация навыков грамотного общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	
ОК 09	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках	

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.03 Участие в разработке приложений взаимодействия с
интеллектуальными интегрированными системами**

Профессиональный блок

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
 - 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы**
 - 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**
 - 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**
- 2. Структура и содержание профессионального модуля**
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля**
 - 2.2. Структура профессионального модуля**
 - 2.3. Содержание профессионального модуля**
- 3. Условия реализации профессионального модуля**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение**
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение**
- 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля**

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.03Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными
интегрированными системами

наименование профессионального модуля

Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК 02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать	номенклатура информационных источников, применяемых в	-

	<p>необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p>профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства психологические основы деятельности коллектива</p>	
ОК 04	<p>организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>психологические особенности личности правила оформления документов</p>	-
ОК 05	<p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>	<p>правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста</p>	-
ОК 09	<p>понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о</p>	<p>правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов</p>	-

	своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 3.1.	устанавливать и удалять прикладное ПО; создавать простые программы	основ устройства и функционирования операционных систем; классификации и устройства ПО; основ теории качества программных систем; способы описания алгоритмов	создания, тестирования и запуска приложений
ПК 3.2.	устанавливать и удалять прикладное ПО; создавать простые программы	устанавливать и удалять прикладное ПО; создавать простые программы	создания, тестирования и запуска приложений
ПК 3.3.	устанавливать и удалять прикладное ПО; создавать простые программы	устанавливать и удалять прикладное ПО; создавать простые программы	создания, тестирования и запуска приложений
ПК 3.4.	<i>Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов.</i>	<i>- технологии сбора информации; - специализированное программное обеспечение проектирования и разработки информационного контента; - архитектуру и принципы работы систем управления контентом.</i>	<i>- разработка информационного контента с помощью языков разметки и программирования; - использование инструментальных сред поддержки разработки и систем управления контентом</i>
ПК 3.5.	<i>Производить исследование созданного программного кода с использованием специализированных программных средств с целью выявления ошибок и отклонения от алгоритма</i>	<i>- основы разработки программного кода - виды программного обеспечения с возможностью выявления ошибок</i>	<i>- читать и понимать структуру программного кода</i>

Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 3.4Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов.	<p>знания</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологии сбора информации; - специализированное программное обеспечение проектирования и разработки информационного контента; - архитектуру и принципы работы систем управления контентом. <p>умения</p> <ul style="list-style-type: none"> - оформлять документацию в соответствии с нормативной базой, в том числе используя информационные технологии; - анализировать бизнес-информацию с использованием различных методик; - разрабатывать сценарии; <p>навыки</p> <ul style="list-style-type: none"> - разработка информационного контента с помощью языков разметки и программирования; - использование инструментальных сред поддержки разработки и систем управления контентом 	Тема 3.1.3. Системы управления облачной инфраструктурой	10	По запросу работодателя
2	ПК 3.5Производить исследование созданного	знания: - основы разработки	Тема 3.2.5. Взаимодействие	20	По запросу работодателя

	<p>программного кода с использованием специализированных программных средств с целью выявления ошибок и отклонения от алгоритма</p>	<p>программного кода - виды программного обеспечения с возможностью выявления ошибок</p> <p>умения: - разрабатывать системы мониторинга и управления технологическими процессами</p> <p>навыки: - читать и понимать структуру программного кода</p>	<p>приложения с сетью Интернет.</p>		
--	---	---	-------------------------------------	--	--

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1 Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	176	84
Курсовая проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа	26	-
Практика, в т.ч.:	108	108
учебная	36	36
производственная	72	72
Промежуточная аттестация <i>МДК 03.01 в форме дифференцированного зачета</i> <i>МДК 03.02 в форме дифференцированного зачета</i> <i>УП 03</i> <i>ПП 03</i> <i>ПМ 03</i>	16	16
Всего	326	208

2.2 Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Теоретические занятия	практические, лабораторные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОК 01, ОК 02	Раздел 1. Сетевые и облачные технологии	96	38	96	88	50	38	-	8		
ОК 04, ОК 05, ОК 09	Раздел 2. Разработка приложений управления интегрированными системами	106	46	106	88	42	46	-	18		
ПК 3.1 ПК 3.2	Учебная практика	36	36							36	
ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5	Производственная практика	72	72								72
	Промежуточная аттестация	16									
	Всего:	326	108	202	176	92	84	-	26	36	72

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент
1	2	3	4
Раздел 1. Сетевые и облачные технологии		50/38	
МДК 03.01. Сетевые и облачные технологии		50/38	
5 семестр		20/20	
Тема 3.1.1. Введение. Область применения облачных технологий	Содержание	20/20	
	1 Техника безопасности в мастерской и правила работы с оборудованием. Введение в концепцию "Интернета Вещей". Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 10-13	2	
	2 Область применения Интернета вещей. Перспективы развития специалистов Интернета вещей. Домашнее задание: составить таблицу с примерами программного обеспечения	2	
	3 Интернет вещей как перспектива развития индустрии 4.0. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 13-16	2	
	4 Виды «умных вещей» Домашнее задание: составить список современного инструментального программного обеспечения	2	
	5 Датчики и сенсоры Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 16-20	2	
	6 Управляемые устройства Домашнее задание: чтение и анализ литературы [1] стр. 20-25	2	
	7 Способы взаимодействия с интернет вещами Домашнее задание: конспект [1] стр. 25-27	2	

	8	Протоколы передачи данных в интернете вещей: MQTT, AMQP, CoAP, DDS, XMPP, JMS. Домашнее задание: составить список современных инструментальных средств оформления и документирования алгоритмов программ	2		
	9	Межмашинное взаимодействие M2M Домашнее задание: провести анализ системы контроля версий	2		
	10	Способы аутентификации устройств и людей в системе Домашнее задание: составить план конспекта лекции	2		
	Практические занятия		20		
	1	Ознакомление с вещами на платформе приложения интернета вещей			
	2-3	Создание пользователя и appkey ключа			
	4-5	Применение облачных технологий и сервисно-ориентированных архитектур в "Интернете Вещей"			
	6-7	Обработка данных в Интернете Вещей			
	8-9	Разработка программных средств управления гипервизором			
	10	Знакомство со облачной платформой			
	Самостоятельная работа		2		
	Подготовить выступление на тему «технология интернета вещей - будущего»				
	6 семестр				30/18
	Тема 3.1.2. Технологии разработки облачных служб	Содержание			6/4
1		Способы создания облачных служб Домашнее задание: провести сравнительный анализ оболочек для основных языков программирования	2		
2		Управление службами Домашнее задание: конспект [1] стр. 27-30	2		
3		Использование протоколов HTTP, SOAP, XML Домашнее задание: конспект [1] стр. 30-32	2		
Практические занятия		4			
11-12		Знакомство с сервисами в облачной платформе			
Самостоятельная работа		2			
Развертывание системы туманных технологий					
Тема 3.1.3. Системы управления облачной инфраструктурой	Содержание		4/4		
	1	Понятие гипервизора, их виды Домашнее задание: конспект [1] стр. 33-35	2		
	2	Управление ресурсами виртуальных систем	2		

		Домашнее задание:конспект [1] стр. 35-39		ПК 3.1 ПК 3.2	
	Практические занятия		4	ПК 3.3	
	13-14	Создание приложения для облачной платформы		ПК 3.4	
				ПК 3.5	
Тема 3.1.4. Архитектура и возможности облачных платформ	Содержание		12/12		
	1	Основные компоненты облачных платформ	2	ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5	
		Домашнее задание:конспект [1] стр. 40-45			
	2	Организация работы пользователя в облачной платформе	2		
		Домашнее задание:конспект [1] стр. 46-48			
	3	Управление доступом в облачной платформе	2		
	4	Преимущества и недостатки облачных вычислений	2		
		Домашнее задание:конспект [1] стр. 46-48			
	5	Туманные технологии, сфера применения	2		
		Домашнее задание:конспект [1] стр. 49-54			
	6	Преимущества и недостатки туманных вычислений	2		
		Домашнее задание: конспект [1] стр. 46-48			
	Практические занятия		12		
	15-16	Создание цифрового двойника светосигнальной лампы			
	16-17	Создание цифрового двойника барьера безопасности			
18-19	Создание цифрового двойника кнопки запуска				
Самостоятельная работа		2			
Подготовка доклада на тему «Единая сеть электросвязи Российской Федерации (ЕСЭ РФ)»					
Тема 3.1.5. Начало работы с приложением Интернета вещей	Содержание		8/0		
	1	Знакомство с интерфейсом приложение Thingworx.	2	ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 3.1 ПК 3.2	
		Домашнее задание:конспект [1] стр. 49-52			
2	Фундаментальная иерархическая сущность в ThingWorx:	2			

		Домашнее задание: конспект [1] стр. 53-55		ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5
3	Шаблон вещи. Разработка шаблонов		2	
		Домашнее задание: конспект [1] стр. 56-57		
4	Создание связей между ThingsTemplate, ThingsShapes и Things		2	
		Домашнее задание: конспект [1] стр. 58-60		
Самостоятельная работа			3	
Подготовка презентации «Стандартизирующие организации в области телекоммуникаций»				
Промежуточная аттестация (Диффер. зачет)			2	
Раздел 2. Разработка приложений управления интегрированными системами				
МДК 03.02. Разработка приложений управления интегрированными системами				
6 Семестр			42/46	
Тема 3.2.1. Работа с данными	Содержание		6/0	
	1	Отладка подключения устройства и сервиса, методы обнаружения и понимания кодов ошибок при настройке	2	ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5
		Домашнее задание: конспект [1] стр. 61-64		
	2	Первичная обработка данных	2	
		Домашнее задание: конспект [1] стр. 68-70		
	3	Создание проекта, пользователя и аппкеу для устройств	2	
	Домашнее задание: конспект [1] стр. 70-73			
Тема 3.2.2. Технологии Интернета вещей	Содержание		10/6	
	1	Импорт и экспорт проекта, особенности сохранения проектов и переноса в новые версии.	2	ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [2] стр. 64-66		
	2	LPWAN. Радиочастотная идентификация	2	
		Домашнее задание: составить план конспекта лекции		
	3	Моделирование. Создание цифрового двойника устройства.	2	
	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [4] стр. 77-79			
Практические занятия			6	

	1	Создание и настройка barcodreader и устройства преобразования визуальной информации в графическую		
	2-3	Изучение виртуального симулятора IoT устройства, отладка и оптимизация модуля управления движением объекта по двум координатам		
	Самостоятельная работа		4	
	Произвести преобразование объекта физического мира в цифрового двойника			
	Устройства считывания информации о состоянии человека.			
Тема 3.2.3. Сетевой и транспортный урони модели OSI	Содержание		12/8	
	1	Эталонная модель OSI Домашнее задание: чтение и анализ литературы [4] стр. 75-79	2	ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5
	2	Стек протоколов ISO/OSI, TCP/IP, IEEE 802 Домашнее задание: чтение и анализ литературы [4] стр. 79-83	2	
	3	Технология Ethernet Сетевое оборудование Домашнее задание: составить план конспекта лекции	2	
	Практические занятия		8	
	4-5	Создание информационной модели «умной» подключенной вещи на платформе ThingWorx		
	6-7	Mashup, настройка его общих свойств. Связь виджетов и свойств вещи		
	Самостоятельная работа		4	
	Составить таблицу с возможных ошибок пользователя и алгоритма для обеспечения безопасности производства			
	Технологии доступа с виртуальными каналами			
Технологии беспроводного доступа				
Тема 3.2.4. Маршрутизация	Содержание		6/4	
	1	Протоколы IPv4 и IPv6 Домашнее задание: чтение и анализ литературы [2] стр. 86-91	2	ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5
	2	Основная концепция протоколов транспортного уровня Домашнее задание: чтение и анализ литературы [2] стр. 91-106	2	
	3	Сетевые протоколы UDP, TCP Домашнее задание: подготовка к тестированию по теме 1.2.3.	2	
	Практические занятия		4	
	8-9	Разработка MushUp для управления одним роботом-манипулятором в ручном режиме		
Содержание		10/8		
Тема 3.2.5. Взаимодействие	1	Запросы на сервер и ответы сервера	2	ОК 01, ОК 02

приложения с сетью Интернет.		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 6-21		ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5
	2	Создание потока для выхода в Интернет	2	
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 21-26		
	3	Основные технологии сетей передачи данных	2	
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [3] стр. 28-41		
	Практические занятия		8	
	10-11	Назначение и свойства виджетов		
	12-13	Разработка MushUp для управления роботом-манипулятором в полуавтоматическом и автоматическом режимах		
	Самостоятельная работа		4	
	Провести сравнительный анализ InternetProtocol v4 и v6			
Подготовить выступление на тему «методы обеспечения защиты информации в глобальных сетях»				
Тема 3.2.6. Организация приложения	Содержание		10/12	
	1	Стандартные виды меню	2	ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [3] стр. 111-117		
	2	Организация приложения с классами	2	
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [3] стр. 117-122		
	3	Меню в приложениях. Стандартные виды меню	2	
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [3] стр. 122-129		
	Практические занятия		12	
	14-15	Создание интерфейса инженера-технолога		
	16-17	Создание интерфейса оператора		
	18-19	Создание отладочного интерфейса		
	Самостоятельная работа		4	
	Подготовка презентации «Средства идентификации физического мира в интернете вещей»			
Составление таблицы «Основные функции IoT устройств»				
Тема 3.2.7. Основы разработки умных устройств	Содержание		10/8	
	1	Изучение базовых функции работы оператора системы Интернет вещей	2	ОК 01, ОК 02 ОК 04, ОК 05, ОК 09 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [4] стр. 44-78		
	2	Создание Mashap. Знакомство с виджетами и их свойствами	2	
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [4] стр. 11-27		
	3	Базовые принципы создания интерфейса пользователя. Требования к интерфейсу.	2	
Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [4] стр. 33-44				

Практические занятия		8	
20-21	Настройка обмена данными через MQTT		
22-23	Создания алгоритма аналитики мониторинговых данных		
Самостоятельная работа		2	
Написание программы для логирование данных в поток данных.			
Разработка системы управления, обеспечивающей взаимодействие умных подключенных устройств			
Промежуточная аттестация (Диффер. зачет)		2	
Учебная практика		36	
Виды работ			
1	Регистрация в выбранной системе облачных вычислений: получение доступа к системе, знакомство с основными сервисами и действиями.	6	
2	Работа с сервисами в выбранной платформе облачных вычислений.	6	
3	Управление пользователями в выбранной среде.	6	
4	Управление существующими приложениями в выбранной платформе облачных вычислений.	6	
5	Знакомство и выбор среды создания облачного приложения.	6	
6	Создание и тестирование облачного приложения в локальной среде.	6	
Производственная практика(по профилю специальности)		72	
Виды работ			
1	Организационные вопросы оформления в организацию; изучение структуры организации.	6	
2	Изучение нормативных материалов.	6	
3	Изучение требований к операционной системе.	6	
4	Изучение оборудования специализированных серверов и коммутаторов потоков данных, устанавливаемых на объектах предприятия.	6	
5	Изучение требований к построению сетей передачи данных.	6	
6	Работа с компьютерным зрением	6	
7	Подсчёт количества не верных изделий с помощью компьютерного зрения	6	
8	Подключение системы мониторинга оборудования	6	
9	Расчёт износа оборудования, на основе данных мониторинга	6	
10	Создание интерфейса мониторинга получаемых данных с оборудования	6	
11	Разработка инструкций пользователя, в т.ч. лицензионного соглашения	6	
12	Подготовка отчета по практике, анализ результатов о проделанной работе, внесение исправлений	6	
Промежуточная аттестация (экзамен (квалификационный))		6	
Всего:		326	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей» оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Лаборатория «Информационных технологий, программирования и баз данных», оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Лаборатория «Технического контроля и диагностики сетевой инфраструктуры Интернета вещей», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Мастерские/зоны «Аппаратной инфраструктуры Интернета вещей», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебник / В.В. Гуров. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094377>

2. Зверева В. П. Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем: учебное издание / Зверева В. П., Назаров А. В. - Москва: Академия, 2021. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-library». - Текст: электронный

3. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539772>

4. Самуйлов, К. Е. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 464 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17310-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542157>

5. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 160 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16868-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542342>

6. Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебное издание / Федорова Г.Н. - Москва: Академия, 2024. - 384 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-library». - Текст: электронный

3.2.2. Дополнительные источники

1. Лисьев, Г. А. Программное обеспечение компьютерных сетей и web-серверов: учебное пособие / Г.А. Лисьев, П.Ю. Романов, Ю.И. Аскерко. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 145 с

2. Онлайн-журнал для профессиональных веб-дизайнеров и разработчиков. [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.coolwebmasters.com/> (2025);

3. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://znanium.ru/> (2025);
4. Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 188 с.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 3.1	Создание системы анализа данных для конкретного интеграционного решения в соответствии с требованиями технического задания	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК 3.2	Выполнение процедуры отладки с фиксацией результатов	
ПК 3.3	Выполнение тестового запуска программного модуля с фиксацией результатов	
ПК 3.4	<i>Разработанное программное обеспечение собирающие мониторинговые данные</i>	
ПК 3.5	<i>Подготовленная документация со списком возникших ошибок при разработке программного обеспечения</i>	
ОК 01	Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности; соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату); степень точности выполнения поставленных задач.	
ОК 02	Полнота охвата информационных источников; скорость нахождения и достоверность информации; обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.	
ОК 04	Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег; отсутствие негативных отзывы со стороны коллег и руководства.	
ОК 05	Демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	
ОК 09	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.04. Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в
платформе цифровой экономике
Профессиональный блок

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
 - 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы**
 - 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**
 - 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**
- 2. Структура и содержание профессионального модуля**
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля**
 - 2.2. Структура профессионального модуля**
 - 2.3. Содержание профессионального модуля**
- 3. Условия реализации профессионального модуля**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение**
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение**
- 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04. Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в платформе цифровой экономике

наименование профессионального модуля

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Цель модуля: освоение вида деятельности «Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в платформе цифровой экономике».

Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК 02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации,	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации	-

	<p>структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска</p> <p>оценивать практическую значимость результатов поиска</p> <p>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</p> <p>использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</p> <p>использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p>формат оформления результатов поиска информации</p> <p>современные средства и устройства информатизации, порядок их применения</p> <p>программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p> <p>психологические основы деятельности коллектива</p>	
ОК 03	<ul style="list-style-type: none"> - определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности - применять современную научную профессиональную терминологию - определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования - выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи - определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - содержание актуальной нормативно-правовой документации - современная научная и профессиональная терминология - возможные траектории профессионального развития и самообразования - основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта 	
ОК 04	<p>организовывать работу коллектива и команды</p> <p>взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной</p>	<p>психологические особенности личности</p> <p>правила оформления документов</p>	-

	деятельности		
ОК 05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	-
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	-
ПК 04.01	Применять автоматизированные и полуавтоматизированные методы и средства контроля состояния работы интеграционного решения	Принципы и технологии функционирования выбранной интеграционной платформы Типовые ошибки, возникающие при работе интеграционного решения и его компонент, и признаки их проявления	Запуск автоматизированных и полуавтоматизированных процедур контроля состояния работы интеграционного решения в соответствии с трудовым заданием. Развертывание и настройка выбранной интеграционной платформы в соответствии с техническими спецификациями на интеграционное решение
ПК 04.02	Выполнять процедуры развертывания и настройки выбранной интеграционной платформы Выполнять процедуры сборки программных модулей, сервисов и компонент интеграционного решения в	Методы и средства сборки и интеграции программных модулей, сервисов и компонент	Подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды

	соответствии с техническим заданием		
ПК 04.03.	Проектировать архитектуру ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования. Вырабатывать варианты реализации прототипов ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования	Архитектуру, устройство и функционирование гибридных вычислительных систем. Знает системы хранения и анализа баз данных. Современные стандарты информационного взаимодействия суперкомпьютерных систем.	Способен управлять работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы с применением суперкомпьютерных технологий
ПК04.04	Распределять работы и выделять ресурсы необходимые для реализации методов машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования.	Теория систем и системного анализа. Методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов .	Владение методами и управления работами по автоматизации задачи организационного управления и бизнес-процессы с применением суперкомпьютерных технологий.

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
---------------	---	---------------------------------------	----------------------	-------------	---

1	<p>ПК 04.01 Разрабатывать и применять методы алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта</p>	<p>Умение: Применять автоматизированные и полуавтоматизированные методы и средства контроля состояния работы интеграционного решения Выполнять процедуры развертывания и настройки выбранной интеграционной платформы. Знание: Принципы и технологии функционирования выбранной интеграционной платформы Типовые ошибки, возникающие при работе интеграционного решения и его компонент, и признаки их проявления. Навыки: Запуск автоматизированных и полуавтоматизированных процедур контроля состояния работы интеграционного решения в соответствии с трудовым заданием.</p>	<p>Тема 1.1 Понятие искусственного интеллекта Тема 1.2 Модели знаний Тема 1.3 Алгоритмы вывода знаний Тема 1.4 Методы извлечения знаний Тема 1.5 Системы дедукции на основе правил. Обратные системы дедукции. "Резолюция" внутри графов типа И/ИЛИ Тема 1.6 Основные системы построения планов. Решение задач с роботом. Прямая система продукций. Тема 1.7 Система STRIPS. Использование систем дедукции для выработки планов для роботов. Тема 1.8 Состояние и перспективы автоматизированного приобретения знаний. Прикладные аспекты инженерии знаний. Визуальное проектирование</p>	44	По запросу работодателя
---	---	--	---	----	-------------------------

			<p>е баз знаний.</p> <p>Тема 1.1 Введение в предметную область</p> <p>Тема 1.2 Задачи обучения с учителем. Разделение данных на обучающие и тестовые. Нормировка данных. Определение переобученности модели.</p> <p>Тема 1.3 Компьютерное зрение в профессиональной деятельности. Обработка изображений</p> <p>Тема 1.4 Обработка естественного языка</p> <p>Тема 1.5 Структура типичной системы распознавания образов. Цикл построения системы распознавания образов.</p> <p>Тема 1.6 Байесовский уровень ошибки. Байесовский риск. Критерий Байеса. Максимальный апостериорный критерий. Критерий максимального правдоподобия.</p> <p>Тема 1.8 Комитетные методы распознавания образов.</p>		
--	--	--	---	--	--

			Теоретические предпосылки комитетных методов. Одиночные модели и ансамбли моделей		
2	<p>ПМ 04.02</p> <p>Руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях</p>	<p>Умение:</p> <p>Выполнять процедуры развертывания и настройки выбранной интеграционной платформы</p> <p>Выполнять процедуры сборки программных модулей, сервисов и компонент интеграционного решения в соответствии с техническим заданием</p> <p>Знание:</p> <p>Методы и средства сборки и интеграции программных модулей, сервисов и компонент.</p> <p>Навыки:</p> <p>Подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды</p>	<p>Тема 1.1</p> <p>Понятие искусственного интеллекта</p> <p>Тема 1.2</p> <p>Модели знаний</p> <p>Тема 1.3</p> <p>Алгоритмы вывода знаний</p> <p>Тема 1.4</p> <p>Методы извлечения знаний</p> <p>Тема 1.5</p> <p>Системы дедукции на основе правил. Обратные системы дедукции. "Резолюция" внутри графов типа И/ИЛИ</p> <p>Тема 1.6</p> <p>Основные системы построения</p>	46	По запросу работодателя

			<p>планов. Решение задач с роботом. Прямая система продукций. Тема 1.7 Система STRIPS. Использование систем дедукции для выработки планов для роботов. Тема 1.8 Состояние и перспективы автоматизированного приобретения знаний. Прикладные аспекты инженерии знаний. Визуальное проектирование баз знаний.</p> <p>Тема 1.1 Введение в предметную область Тема 1.2 Задачи обучения с учителем. Разделение данных на обучающие и тестовые. Нормировка данных. Определение переобученности модели. Тема 1.3 Компьютерное зрение в профессиональной деятельности. Обработка изображений Тема 1.4 Обработка</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>естественного языка</p> <p>Тема 1.5 Структура типичной системы распознавания образов. Цикл построения системы распознавания образов.</p> <p>Тема 1.6 Байесовский уровень ошибки. Байесовский риск. Критерий Байеса. Максимальный апостериорный критерий. Критерий максимального правдоподобия.</p> <p>Тема 1. 8 Комитетные методы распознавания образов. Теоретические предпосылки комитетных методов. Одиночные модели и ансамбли моделей</p>		
3	<p>ПК 04.03Осуществлять экспертную поддержку разработки архитектуры ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования</p>	<p>Знания: Архитектура, устройство и функционирование гибридных вычислительных систем. Системы хранения и анализа баз данных. Современные стандарты информационного взаимодействия суперкомпьютерных систем.</p> <p>Умения: Проектировать архитектуру ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования. Вырабатывать варианты реализации прототипов ИС для машинного</p>	<p>Тема 1.1 Понятие искусственного интеллекта</p> <p>Тема 1.2 Модели знаний</p> <p>Тема 1.3 Алгоритмы вывода знаний</p> <p>Тема 1.4 Методы извлечения знаний</p> <p>Тема 1.5 Системы дедукции на основе правил. Обратные системы дедукции. "Резолюция"</p>	44	По запросу работодателя

		<p>обучения и суперкомпьютерного моделирования.</p> <p>Навыки Управления работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы с применением суперкомпьютерных технологий</p>	<p>внутри графов типа И/ИЛИ Тема 1.6 Основные системы построения планов. Решение задач с роботом. Прямая система продукций. Тема 1.7 Система STRIPS. Использование систем дедукции для выработки планов для роботов. Тема 1.8 Состояние и перспективы автоматизированного приобретения знаний. Прикладные аспекты инженерии знаний. Визуальное проектирование баз знаний.</p> <p>Тема 1.1 Введение в предметную область Тема 1.2 Задачи обучения с учителем. Разделение данных на обучающие и тестовые. Нормировка данных. Определение переобученности модели. Тема 1.3 Компьютерное зрение в профессиональ</p>		
--	--	--	---	--	--

			<p>ной деятельности. Обработка изображений Тема 1.4 Обработка естественного языка</p> <p>Тема 1.5 Структура типичной системы распознавания образов. Цикл построения системы распознавания образов.</p> <p>Тема 1.6 Байесовский уровень ошибки. Байесовский риск. Критерий Байеса. Максимальный апостериорный критерий. Критерий максимального правдоподобия. Тема 1. 8 Комитетные методы распознавания образов. Теоретические предпосылки комитетных методов. Одиночные модели и ансамбли моделей</p>		
4	ПК04.04Осуществлять экспертную поддержку разработки прототипов ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования	<p>Знания: Теория систем и системного анализа. методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов.</p> <p>Умения: Распределять работы и выделять ресурсы необходимые для реализации методов машинного обучения и суперкомпьютерного</p>	<p>Тема 1.1 Понятие искусственного интеллекта Тема 1.2 Модели знаний Тема 1.3 Алгоритмы вывода знаний Тема 1.4 Методы извлечения знаний Тема 1.5 Системы</p>	46	По запросу работодателя

		<p>моделирования. Навыки Владение методами и управления работами по автоматизации задачи организационного управления и бизнес-процессы с применением суперкомпьютерных технологий</p>	<p>дедукции на основе правил. Обратные системы дедукции. "Резолюция" внутри графов типа И/ИЛИ Тема 1.6 Основные системы построения планов. Решение задач с роботом. Прямая система продукций. Тема 1.7 Система STRIPS. Использование систем дедукции для выработки планов для роботов. Тема 1.8 Состояние и перспективы автоматизированного приобретения знаний. Прикладные аспекты инженерии знаний. Визуальное проектирование баз знаний. Тема 1.1 Введение в предметную область Тема 1.2 Задачи обучения с учителем. Разделение данных на обучающие и тестовые. Нормировка данных. Определение</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>переобученности модели.</p> <p>Тема 1.3 Компьютерное зрение в профессиональной деятельности.</p> <p>Обработка изображений</p> <p>Тема 1.4 Обработка естественного языка</p> <p>Тема 1.5 Структура типичной системы распознавания образов. Цикл построения системы распознавания образов.</p> <p>Тема 1.6 Байесовский уровень ошибки. Байесовский риск. Критерий Байеса. Максимальный апостериорный критерий. Критерий максимального правдоподобия.</p> <p>Тема 1.8 Комитетные методы распознавания образов. Теоретические предпосылки комитетных методов. Одиночные модели и ансамбли моделей</p>		
--	--	--	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	114	58
Курсовая проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа	14	-
Практика, в т.ч.:	36	36
учебная	36	36
производственная	-	-
Промежуточная аттестация <i>МДК 01.01 в форме дифференцированного зачета, экзамена</i> <i>МДК 01.02 в форме экзамена</i> <i>УП 01</i> <i>ПМ 01</i>	18	
Всего	182	94

2.2 Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Теоретические занятия	практические, лабораторные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОК 01, ОК 02	Раздел 1. Основы искусственного интеллекта	58	24	58	50	26	24	-	8		
ОК 03, ОК 04	Раздел 2. Машинное обучение	70	34	70	64	30	34	-	6		
ОК 05, ОК 09	Учебная практика	36	36							36	
ПК04.01 ПК04.02 ПК04.03 ПК04.04	Производственная практика										
	Промежуточная аттестация	14									
	Всего:	182	94	128	114	56	58	-	14	36	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент
1	2		3	4
Раздел 1. Основы искусственного интеллекта			50/46	
МДК 04.01 Основы искусственного интеллекта			22/10	
4 семестр			80	
Тема 1.1 Понятие искусственного интеллекта	Содержание		4	
	1	Понятие. Интеллект. Искусственный интеллект. Экспертные системы. Нейронные сети Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 62-89	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК04.01, ПК04.02, ПК04.03, ПК04.04
	Практические занятия		2	
	1	Программный инструментарий разработки систем, основанных на знаниях.		
Тема 1.2 Модели знаний	Содержание		4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК04.01, ПК04.02, ПК04.03, ПК04.04
	1	Данные и знания. Классификация знаний. Модели и типовые формы представления знаний Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр.92-113	2	
	Практические занятия			
	2	Модели представления данных и знаний		
Тема 1.3 Алгоритмы вывода знаний	Содержание		6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09,
	1	Четкий вывод. Классификация задач в пространстве состояний. Сведение исходной задачи к подзадачам. Методы решения логических задач Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 78-80	2	

	Практические занятия	2	ПК04.01,ПК04.02 ПК04.03,ПК04.04	
	3 Программный инструментарий разработки систем, основанных на знаниях.			
	Самостоятельная работа	2		
	Создать презентацию на тему «Системы обработки естественного языка.»			
Тема 1.4 Методы извлечения знаний	Содержание	12		
	1 Прямой перенос знаний эксперта. Интеллектуальный анализ данных. Машинное обучение Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5]стр. 99-101	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК04.01,ПК04.02 ПК04.03,ПК04.04	
	2 Краткая история развития языков символьной обработки. Языки ЛИСП, ПРОЛОГ и РЕФАЛ – основные понятия и приемы программирования. Языки SNOBOL, PLANNER и Conniver Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1] стр. 202-216	2		
	3 Понятие формальной модели. Формальные грамматики и языки. Классификация формальных грамматик по Хомскому. Автоматные, контекстно-свободные и контекстные языки. Программные грамматики Розенкранца, индексные грамматики Ахо и двухуровневые грамматики Стоцкого. Методы анализа формальных языков. Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [1] стр. 139-142	2		
	Практические занятия	4		
	4 Модели представления данных и знаний.			
	5 Продукционно-фреймовый язык PILOT– основные понятия и приемы программирования			
	Самостоятельная работа			
	Изучить тему «Инструменты анализа данных. Нейросетевые модели. Автоматическая классификация. Прогностические модели»	2		
	5 семестр			28/14
Тема 1.5 Системы дедукции на основе правил. Обратные системы дедукции. "Резолюция" внутри графов типа И/ИЛИ	Содержание	6		
	1 Вычислительные дедукции и синтез программ. Комбинация прямой и обратных систем. Управляющие знания в системах дедукции на основе правил. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5]стр.104-107	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК04.01,ПК04.02 ПК04.03,ПК04.04	
	Практические занятия	2		
6 Управляющие знания в системах дедукции на основе правил				
Тема 1.6 Основные системы построения планов.	Содержание	4		
	1 Способ представления планов. Обратная система производных. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр.108-110	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04,	

Решение задач с роботом. Прямая система продукций.	Практические занятия		2	ОК 05, ОК 09, ПК04.01,ПК04.02 ПК04.03,ПК04.04
	7	Формальные лингвистические модели. Синтаксические анализаторы.		
Тема 1.7 Система STRIPS. Использование систем дедукции для выработки планов для роботов.	Содержание		4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК04.01,ПК04.02 ПК04.03,ПК04.04
	1	Представления для структурированных объектов. Представление в форме графов: семантические сети. Установление соответствия. Дедуктивные операции над структурированными объектами. Неточные описания и противоречивая информация. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 110-115	2	
	Практические занятия		2	
	8	Семантические модели. Неоднозначность и разрешение неоднозначности.		
Тема 1.8 Состояние и перспективы автоматизированного приобретения знаний. Прикладные аспекты инженерии знаний. Визуальное проектирование баз знаний.	Содержание		18	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК04.01,ПК04.02 ПК04.03,ПК04.04
	1	Системы семейства Protégé, NeOn – архитектура, функциональные возможности. Приемы проектирования онтологических моделей. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 115-125	2	
		2	Основные задачи NLP: анализ тональности, машинный перевод, чат-боты. Домашнее задание: подготовиться к тестированию по курсу «Основы ИИ»	
	3	Применение глубокого обучения в различных областях, таких как распознавание изображений и обработка естественного языка. Домашнее задание: представить обзор инструментального средства реализации СИИ	2	
		Практические занятия		
	9	Применение искусственных нейронных сетей для решения задач машинного обучения.		
	10	Применение искусственных нейронных сетей для решения задач машинного обучения	2	
	11	Применение искусственного интеллекта при обучении модели	2	
	12	Формальные лингвистические модели. Синтаксические анализаторы.	2	
	Самостоятельная работа		4	
	Подготовить выступление на тему «Узкий ИИ против общего ИИ. Сравнение слабого и сильного ИИ.»			
	Подготовить выступление на тему «Применение глубокого обучения в различных областях, таких как распознавание изображений и обработка естественного языка.»			
	Промежуточная аттестация (экзамен)			
Раздел 2. Машинное обучение			64 /34	
6 семестр				

МДК 04.02 Машинное обучение				
Тема 1.1 Введение в предметную область	Содержание		8	
	1	Введение в предметную область. Примеры использования методов машинного обучения для решения прикладных задач. Повторение основ программирования на языке Python. Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций, подготовка к тесту	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК04.01, ПК04.02, ПК04.03, ПК04.04
	2	Знакомство с различными методами предобработки данных, описательными статистиками и основными способами визуализации данных, методами снижения размерности. Метод главных компонент. Важность нормировки данных. Предобработка данных. Работа с пропущенными значениями. Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций	2	
	3	Классификация задач машинного обучения. Обучение на неразмеченных данных. Иерархическая кластеризация. Метод K-средних, DBSCAN и др. Обзор методов кластеризации, реализованных в библиотеке sklearn. Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: [1] с. 8-11, подготовка к тесту	2	
	Практические занятия		2	
	1	Программная реализация алгоритма линейной регрессии.		
Тема 1.2 Задачи обучения с учителем. Разделение данных на обучающие и тестовые. Нормировка данных. Определение переобученности модели.		Содержание	4	
1	Критерии оценки качества полученных моделей. Постановка задачи регрессии. Линейный регрессионный анализ. Отбор признаков, коллинеарность, влияющие 4 4 1, 2, 3, 8 наблюдения, анализ остатков. Непараметрическая регрессия (ядерное сглаживание). L1 и L2 регуляризация. Метрики качества. Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций, подготовка к тесту	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК04.01, ПК04.02, ПК04.03, ПК04.04	
Практические занятия		2		
2	Программная реализация алгоритма логистической регрессии			
Тема 1.3 Компьютерное зрение в профессиональной деятельности. Обработка изображений	Содержание		18	
	1	Основные задачи. Синтаксический и морфологический 2 20 6 анализ Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: [8] с.14-18, [8] с.3-6, подготовка к тесту	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК04.01, ПК04.02, ПК04.03, ПК04.04
	2	Структура деревьев решений. Виды разделяющих функций. Обучения дерева решений. Алгоритм RandomForest. Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: [7] с. 284-289, подготовка к тесту	2	
	3	Описание алгоритма AdaBoost. Математическое обоснование алгоритма. Каскад классификаторов.	2	

		Домашнее задание: Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций, подготовка к тесту			
	4	Реализация классификационных моделей с помощью sklearn. Реализация моделей на основе метода k -ближайших соседей. Метод логистической регрессии. Самостоятельная реализация метода градиентного спуска. Реализация моделей с помощью метода градиентного бустинга, метода случайного леса. Блендинг и стеккинг. Методы отбора признаков. Оптимизация гиперпараметров	2		
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций, подготовка к тесту			
		Практические занятия	10		
	3	Программная реализация алгоритма обратного распространения ошибки.			
	4	Настройка и конфигурирование программного обеспечения Jupiter			
	5	Программная реализация дерева решений			
	6	Описание алгоритма AdaBoost. Математическое обоснование алгоритма. Каскад классификаторов			
	7	Обучение машины распознавать графические рисунки			
Тема 1.4 Обработка естественного языка		Содержание	12		
	1	Основные задачи обработки естественного языка (ЕЯ). Предварительная обработка текста. Извлечение информации из текста. Машинный перевод и генерация текста: обзор основных алгоритмов. Примеры применения обработки ЕЯ	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК04.01, ПК04.02 ПК04.03, ПК04.04	
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций			
	2	Основные задачи компьютерного зрения. Основные методы и алгоритмы распознавания объектов. Задачи извлечения признаков и работе с ними. Примеры реализации глубокого обучения для компьютерного зрения.	2		
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций, подготовка к тесту			
		Практические занятия	8		
	8	Работа с DataSet в программе Jupiter			
	9	Применение искусственных нейронных сетей для решения задач машинного обучения.			
	10	Погружение в данные: Предобработка и анализ			
Тема 1.5 Структура типичной системы распознавания образов.		Содержание	4		
	1	Принцип минимизации эмпирического риска. Недообучение. Переобучение. Статистический, нейросетевой структурно-лингвистический подходы к распознаванию образов.	2		ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09,

Цикл построения системы распознавания образов.		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций		ПК04.01,ПК04.02 ПК04.03,ПК04.04	
	2	Метрики в пространстве признаков. Евклидово расстояние. Расстояние Махаланобиса. Ошибки первого и второго рода. Чувствительность и избирательность.	2		
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций			
Тема 1.6 Байесовский уровень ошибки. Байесовский риск. Критерий Байеса. Максимальный апостериорный критерий. Критерий максимального правдоподобия.	Содержание		8		
	1	Общее описание процесса проектирования Средства системного этапа программирования. Разработка специфических фрагментов проекта	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК04.01,ПК04.02 ПК04.03,ПК04.04	
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: [8] с.637-642, 653-654			
	Практические работы				
	11	Настройка среды для анализа данных. Среда разработки Pycharm. Язык программирования Python. Библиотека Numpy.	2		
	12	Изучение нейросетей. Создание собственной нейросети	2		
	13	Библиотеки языка Python: Theano, Neon	2		
	Содержание		18		
Тема 1.8 Комитетные методы распознавания образов. Теоретические предпосылки комитетных методов. Одиночные модели и ансамбли моделей	1	Последовательные методы комитетов: бустинг, AdaBoost. Ошибки классификации комитетными методами. Бустинг и переобучение. Параллельные методы комитетов: бутстреп, бэггинг.	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК04.01,ПК04.02 ПК04.03,ПК04.04	
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций			
	2	Нейронные сети. Предпосылки возникновения нейросетей. Перцептрон Розенблатта. Многослойный перцептрон. Карты Кохонена. Сети Хопфилда. Методы обучения нейросетей.	2		
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций , подготовка к тесту			
	Практические работы				
	14-15	Регрессия: Прогнозирование на основе данных	4		
	16-17	Глубокое обучение: Создание нейронной сети	4		
	Самостоятельная работа				
		Исследование методов кластеризации, таких как K-средние и иерархическая кластеризация.	2		
		Применение методов снижения размерности для визуализации и анализа данных.	2		
	Создание приложения, которое использует машинное обучение для обработки данных в реальном времени.	2			

		Промежуточная аттестация (экзамен)	4	
Учебная практика			36	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ПК04.01, ПК04.02, ПК04.03, ПК04.04
Виды работ				
1	Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение заданий по тематике.		6	
2	Разработка модели для определения позитивной, негативной или нейтральной тональности текстов, используя методы машинного обучения.		6	
3	Построение и обучение нейронной сети для распознавания объектов на изображениях (например, классификация рукописных цифр).		6	
4	Использование алгоритмов линейной и полиномиальной регрессии для анализа и прогнозирования цен на недвижимость на основе различных факторов		6	
5	Разработка простого чат-бота, который может отвечать на часто задаваемые вопросы с использованием методов обработки естественного языка.		6	
6	Оформление отчета. Участие в зачете-конференции по учебной практике		6	
		Промежуточная аттестация (экзамен (квалификационный))	6	
		Всего:	182	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей» оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Лаборатория «Сетей и систем передачи информации», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

она по видам работ «Нейросети и большие данные», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

Основные источники:

1. Масленникова, О. Е. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. Е. Масленникова, И. В. Гаврилова. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2023. - 282 с. - ISBN 978-5-9765-1602-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/465912>.

2. Жданов, А.А. Автономный искусственный интеллект [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Жданов. - Электрон. дан. - Москва : Издательство 'Лаборатория знаний', 2021. - 362 с. - Режим доступа: [.](#)

3. Смолин Д.В., Введение в искусственный интеллект [Электронный ресурс]: конспект лекций. / Смолин Д.В. - 2-е изд., перераб. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2022. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-0862-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108621.html>

4. Экспертные системы САПР: учебное пособие / А.Л. Ездаков. - М.: ИД ФОРУМ, 2022. - 160 с.. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=343778>

5. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://znanium.com/> (2023).

6. ИИ Системы и модели - <http://www.rriai.org.ru/>

7. Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения - <http://www.intuit.ru/studies/courses/1078/270/info>

8. Портал искусственного интеллекта - <http://www.aiportal.ru/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК04.01	Демонстрирует знания основных подходов к разработке экспертных систем, методов и средств разработки алгоритмов машинного обучения, способен использовать их при разработке программного обеспечения	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК04.02	Демонстрирует основные методы и средства разработки алгоритмов машинного обучения, способен применять их при разработке программного обеспечения.	
ПК04.03	владеет профессиональной терминологией в области больших данных и машинного обучения	
ПК04.04	Выполнение сборки системы и обеспечение связи между устройствами и платформой Интернета вещей в соответствии с требованиями технического задания	
ОК 01	владеет методами теории искусственного интеллекта	
ОК 02	владеет методами использования искусственного интеллекта, связанными с решением исследовательских задач	
ОК 03	владеет основными методами представления знаний и формирования баз знаний, машинного обучения, эвристического поиска, а также навыками решения практических задач разработки и реализации баз знаний и алгоритмов интеллектуальной обработки информации	
ОК 04	владеет методами теории искусственного интеллекта для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве	
ОК 05	владеет навыками решением задач прогнозирования поведения временных рядов с использованием НС, решением задач распознавания с использованием НС	
ОК 09	умеет интегрировать искусственный интеллект для решения прикладных задач	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ05.Выполнение работ по профессии "Монтажник радиоэлектронной
аппаратуры и приборов"14618

Профессиональный блок

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
 - 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы**
 - 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**
 - 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**
- 2. Структура и содержание профессионального модуля**
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля**
 - 2.2. Структура профессионального модуля**
 - 2.3. Содержание профессионального модуля**
- 3. Условия реализации профессионального модуля**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение**
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение**
- 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05. Выполнение работ по профессии "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов"14618

наименование профессионального модуля

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Цель модуля: освоение вида деятельности «Выполнение работ по профессии "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК 02	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства психологические основы	-

	программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	деятельности коллектива	
ОК 04	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические особенности личности правила оформления документов	-
ОК 05	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	-
ОК 09	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	-
ПК 5.1 Выполнять работы по профессии монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов	Проводить работу по определению принципа действия аппаратуры и приборов	принцип действия монтируемой аппаратуры; наименование и маркировку	работы с электроизмерительными приборами, электромонтажными инструментами, паяльным оборудованием
ПК 5.2 Выполнять сборку узлов, блоков и приборов различных	формовать выводы ЭРЭ, выполнять монтаж и демонтаж элементов радиоустройств,	способы формовки выводов ЭРЭ и требования, предъявляемые при работе с микросхемами; устройством	работы электромонтажными инструментами, паяльным оборудованием
ПК 5.3 Выполнять контроль электрических параметров узлов, блоков и приборов различных видов	проводить проверку простых узлов, блоков, приборов, радиоустройств с применением электроизмерительных приборов	Основные параметры ЭРЭ, методы диагностики и проверки блоков	работы с электроизмерительными приборами

электронной техники.			
----------------------	--	--	--

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	<p>ПК 5.1 Выполнять работы по профессии монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов</p> <p>ПК 5.2 Выполнять сборку узлов, блоков и приборов различных</p>	<p>Знания: способы формовки выводов ЭРЭ и требования, предъявляемые при работе с микросхемами;</p> <p>Умения: формовать выводы ЭРЭ, выполнять монтаж и демонтаж элементов радиоустройств;</p> <p>Навыки: работы электромонтажными инструментами, паяльным оборудованием.</p>	<p>Тема 1.1 Введение в профессию. Требования работодателей к профессиональной подготовке выпускника. Формы организации труда, режим работы и правила внутреннего распорядка на учебной практике.</p> <p>Тема 1.2. Обработка монтажных проводов.</p> <p>Тема 1.3 Техника безопасности при выполнении паяльных и лудильных работ.</p> <p>Тема 1.4 Вязка жгутов по схемам (чертежам)</p>	36	По запросу работодателя
2	ПК 5.3 Выполнять контроль электрических параметров узлов,	<p>Знания: Основные принципы построения электрических схем простейших элементов</p> <p>Физические и математические модели основных элементов электрических схем</p> <p>Умения: Проектировать электрические схемы логических элементов, реализующие требуемые логические функции</p> <p>Навыки: Разработка электрических принципиальных</p>	<p>Тема 2.1 Диагностика работоспособности электронных устройств и систем различного типа.</p> <p>Тема 2.2 Стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем.</p> <p>Тема 2.3 Настройка и регулировка электронных устройств и систем.</p> <p>Тема 2.4 Техническое обслуживание и ремонт электронный устройств и систем</p>	38	По запросу работодателя

		схем стандартных ячеек библиотеки			
--	--	--------------------------------------	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей дисциплины	Объем в часах
Учебные занятия	40
в том числе:	
- теоретическое обучение	18
- лабораторные работы (если предусмотрено)	-
- практические занятия (если предусмотрено)	18
Курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	-
Самостоятельная работа	-
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)	4
Всего	

2.2 Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Теоретические занятия	практические, лабораторные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	-	-	11	12
ОК 1	Раздел 1. Монтаж и сборка электронных приборов	36	18	36	36	18	18	-	-		
ОК 2	Раздел 2. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности электронных приборов	38	18	36	36	18	18		2		
ОК 4											
ОК 5	Учебная практика	72	36							72	
ОК 9											
ПК 5.1											
ПК 5.2											
ПК 5.3											
	Промежуточная аттестация	10									
	Всего:	156	72	72	72	36	36	-	2	72	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент
1	2		3	4
Раздел 1. Монтаж и сборка электронных приборов			36/18	
3 семестр				
МДК 05.01 Монтаж и сборка электронных приборов			36	
Тема 1.1 Введение в профессию. Требование работодателей к профессиональной подготовке выпускника. Формы организации труда, режим работы и правила внутреннего распорядка на учебной практике.	Содержание		8	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3
		Основные понятия электромонтажной практики. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности в условиях электромонтажной мастерской. Организация рабочего места. Ознакомление с инструментом, освоение приемов работы с инструментами.	2	
	2	Безопасные приемы труда на рабочем месте. Виды действия электрического тока.	2	
	Практические занятия		4	
	1,2	Знакомство с приемами и методами выполнения операций лужения и пайки. Техника безопасности при выполнении паяльных и лудильных работ.		
Домашнее задание: чтение и анализ литературы [9] стр. 198-217				
Тема 1.2 Обработка монтажных проводов.	Содержание		10	
	Соблюдение требований безопасности труда при соединении и обработки жил проводов.		2	
	Практические занятия		8	
	3	Заготовка монтажных проводов, правка и нарезание их по длине		

	4	Заготовка и разделка проводов		ОК 1
	5	Снятие изоляции, зачистка и загибание проводов		ОК 2
	6	Освоение различных способов присоединения проводов		ОК 4
	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [9] стр. 18- 25			ОК 5
				ОК 9
				ПК 5.1
				ПК 5.2
				ПК 5.3
Тема 1.3 Техника безопасности при выполнении паяльных и лудильных работ.	Содержание		6	ОК 1
	1	Приемы и методы выполнения операций лужения и пайки.	4	ОК 2
	2	Выбор припоя и флюса для пайки, подготовка инструментов и приспособлений. Пайка различными припоями. Пайка. Припой. Флюсы.		ОК 4
		Практические занятия		ОК 5
	7	Пайка различными припоями	2	ОК 9
		Выполнение распайки проводов.		ПК 5.1
	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [9] стр. 7-17			ПК 5.2
				ПК 5.3
Тема 1.4 Вязка жгутов по схемам (чертежам)	Содержание		10	ОК 1
	Ознакомление с технической документацией на монтаж жгутов. Порядок раскладки проводов в жгуте. Правила вязки жгута, маркировка жгута		6	ОК 2
	Практические занятия			ОК 4
	8	Распайка жгута на детали в соответствии со схемой (чертежом)	2	ОК 5
	9	Самостоятельное выполнение комплексных работ в соответствии заданием	2	ОК 9
	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [9] стр. 31-38			ПК 5.1
	Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)		2	ПК 5.2
			ПК 5.3	
Раздел 2. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности электронных приборов			36/18	
МДК 05.02. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности электронных приборов.			36	
4 семестр				
Тема 2.1 Диагностика работоспособности электронных устройств и систем различного типа.	Содержание		8	
	1	Основные понятия о техническом контроле и технической диагностики. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 62-89	2	ОК 1
	2	Виды контроля. Правила разработки процессов контроля. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 62-89	2	ОК 2
	Практические занятия		4	ОК 4
				ОК 5
			ОК 9	

	1	Диагностика контрольно-измерительных приборов применяемых для проверки пассивных элементов радиоэлектронных устройств.		ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3
	2	Диагностика контрольно-измерительных приборов применяемых для проверки активных элементов радиоэлектронных устройств.		
Тема 2.2 Стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем.	Содержание		2	
	1	Классификация воздействий и воздействующих факторов. Проблема проведения испытаний электронных устройств и систем. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр.92-113	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3
Тема 2.3 Настройка и регулировка электронных устройств и систем.	Содержание		14	
	1	Основные понятия, назначения и характеристики операционной настройки и регулировки. Основные методы выполнения настройки и регулировки электронных приборов и устройств. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 78-80	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5
	2	Сущность регулировочных работ, основные этапы и правила процесса их проведения. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 81	2	ОК 9 ПК 5.1 ПК 5.2
	3	Виды, понятия, назначения и содержание технической и технологической документации, предназначенной для контроля и регулировки электронных приборов и устройств. Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 81-84	2	ПК 5.3
	4	Методы и методика измерений. Классификация методов измерения. Шкалы физических величин. Эталоны. Меры физических величин. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Результаты измерений физических величин. Отчет показаний средств измерений. Методика обработки результатов измерений. Погрешности измерений и их классификация. Погрешности средств измерения Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 89	2	
	Практические занятия		6	
	3	Проведение операции поиска неисправностей и ремонт в электронном приборе		

	4	Диагностика исправности пассивных компонентов (резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности)		
	5	Диагностика исправности полупроводниковых и оптоэлектронных приборов		
Тема 2.4 Техническое обслуживание и ремонт электронных устройств и систем	Содержание		14	
	1	Технология ремонта электронных устройств.	2	ОК 1 ОК 2 ОК 4 ОК 5 ОК 9 ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3
	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 99-101			
	2	Основы организации ремонта электронных устройств.	2	
	Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 99-101			
	Практические занятия		8	
	6	Проведение операций поиска неисправностей в цифровых схемах.		
	7	Проведение операций поиска неисправностей в аналоговых схемах.		
	8	Проведение операций поиска неисправностей в источниках питания.		
	9	Проведение операции поиска неисправностей и ремонт электронного прибора.		
Самостоятельная работа		2		
Работа с измерительными приборами повышенной сложности				
Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет)			2	
Учебная практика			72	
Виды работ				
1	Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение заданий по тематике.		6	
2	Составление карты статистического контроля качества продукции.		6	
3	Составление претензий поставщику качества комплектующих изделий.		6	
4	Определение коэффициента электрической нагрузки радиоэлементов электронного устройства.		6	
5	Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве полупроводниковых приборов.		6	
6	Выбор метода контроля качества готовой продукции при производстве печатных плат.		6	
7	Выбор средств измерений и методики проведения измерений электрических параметров полупроводниковых приборов		6	

	в.		
8	Проведение контроля качества монтажа компонентов и узлов оптическим методом. Проведение оценки уровня качества а.	6	
9	Проведение необходимых измерений и снятие показаний приборов.	6	
10	Проведение технического обслуживания ЭУС. Анализ состояния ЭУС на предмет поиска неисправностей	6	
11	Проведение ремонта элементов частей ЭУС	6	
12	Оформление отчета. Участие в зачете-конференции по учебной практике	6	
Экзамен демонстрационный		6	
Всего:		156	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей» оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Лаборатория «Электротехники и электроники», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Мастерские/зоны «Аппаратной инфраструктуры Интернета вещей», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 270 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06085-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538843>

2. Приемышев, А. В. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Тряель, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-507-44885-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248960> (дата обращения: 19.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543019>

4. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16241-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542808>

5. Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2023. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1916205>

6. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О.В. Шишов. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015321-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2136002>

7. Микропроцессорные системы: Учебное пособие для вузов/Е.К.Александров, Р.И. Грушвицкий, М.С.Куприянов и др.; Под общ. ред. Д.В.Пузанкова.- СПб.:Политехника,2020.- 935с.:ил.

8. Костров Б.В., Ручкин В.Н. Микропроцессорные системы- ТЕХБУХ, М., 2016.-208с.

9. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка: Учебник для среднего профессионального образования.- М.: ИРПО; переизд.,2022.

10 Петров В.П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум: учеб. Пособие для студ. учреждений сред.проф.образования/Петров В.П. – М.: Академия, 2021.- 176с.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Википедия – Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] – режим доступа:
<http://ru.wikipedia.org> (2001-2025)

2. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа:
<http://znanium.com/> (2002-2025)

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 5.1.	Проводить работу по определению принципа действия аппаратуры и приборов	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита дипломных проектов (работ). Интерпретация результатов выполнения практических работ, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК 5.2.	формовать выводы ЭРЭ, выполнять монтаж и демонтаж элементов радиоустройств,	
ПК 5.3.	проводить проверку простых узлов, блоков, приборов, радиоустройств с применением электроизмерительных приборов	
ОК 01	Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности; соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату); степень точности выполнения поставленных задач.	
ОК 02	Полнота охвата информационных источников; скорость нахождения и достоверность информации; обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.	
ОК 04	Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег; отсутствие негативных отзывов со стороны коллег и руководства.	
ОК 05	Демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	
ОК 09	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках	

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ.06 Выполнение работ по профессии "Оператор беспилотных авиационных систем
(с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)"**

Профессиональный блок

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
 - 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы**
 - 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля**
 - 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П**
- 2. Структура и содержание профессионального модуля**
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля**
 - 2.2. Структура профессионального модуля**
 - 2.3. Содержание профессионального модуля**
- 3. Условия реализации профессионального модуля**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение**
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение**
- 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.06 Выполнение работ по профессии "Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)"

наименование профессионального модуля

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Цель модуля: освоение вида деятельности «Выполнение работ по профессии "Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)»».

Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

<i>Код ОК, ПК</i>	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам;	– основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолетного типа; – порядок подготовки к эксплуатации беспилотной авиационной системы вертолетного типа; – законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации БАС;	
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	- правила и положения, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота; – правила полётов, выполнения полётов в сегрегированном и не сегрегированном воздушном пространстве; – порядок планирования полётов с учетом их видов и выполняемых задач;	
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	- соответствующие эксплуатационные данные из руководства по летной эксплуатации или другого содержащего эту информацию документа;	
ОК	Эффективно взаимодействовать и	- влияния установки системы	

04.	работать в коллективе и команде;	функционального оборудования полезной нагрузки и центровки на летные характеристики и на поведение дистанционно пилотируемого воздушного судна и автономного воздушного судна вертолетного типа в полете; – связь человеческого фактора с безопасностью полётов;	
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; чрезвычайных ситуациях;	- эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	
ОК 06	- грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке - проявлять толерантность в рабочем коллективе	- правила оформления документов - правила построения устных сообщений - особенности социального и культурного контекста	
ОК 07	-проявлять гражданско-патриотическую позицию демонстрировать осознанное поведение - описывать значимость своей специальности - применять стандарты антикоррупционного поведения	- сущность гражданско-патриотической позиции - традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений - значимость профессиональной деятельности по специальности - стандарты - антикоррупционного поведения и последствия его нарушения	
ОК 08	- соблюдать нормы экологической безопасности - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности - организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства - организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона	- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности - основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности - пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства - основные направления изменения климатических	

	- эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	условий региона - правила поведения в чрезвычайных ситуациях	
ОК 09	- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	- построения простых и сложных предложений на профессиональные темы - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности - особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 6.1.	Использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) (при наличии) беспилотного воздушного судна; - составлять полетное задание и план полета.	- правила и порядок, установленные воздушным законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; - основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным воздушным судном максимальной взлетной массой до 10 килограммов в ожидаемых условиях эксплуатации	- подготовка программы полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна (при наличии) с использованием цифровых технологий
ПК 6.2.	- составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза; - управлять беспилотным	правил и положений, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;	- понимание конструкции, типов беспилотников (самолетного, вертолетного, смешанного типа) и их летно-технических характеристик. - работа с ПО для

	воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений		анализа полетной информации (например, Agisoft Metashape), создание ортофотопланов и 3D-моделей
ПК 6.3.	-проводить БВС для поиска пострадавших в труднодоступных районах (например, при лавинах) -производить полеты в условиях запыленности или влажности (защита электроники)	- аэродинамики мультикоптеров, принципов работы двигателей, систем управления и стабилизации - требования воздушного законодательства РФ к полетам в особых случаях (потеря связи, отказ оборудования)	-расчет маршрутов с учетом зон ограничений, препятствий и погодных условий. -определение точек взлета/посадки, зон аварийного приземления. -подготовка резервных планов на случай отказа оборудования.

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ № п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 6.1 Подготовка программы полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс беспилотного воздушного судна с использованием цифровых технологий	<i>Знания:</i> - правила и порядок, установленные законодательством Российской Федерации, получения разрешения на использование воздушного пространства, в том числе при выполнении полетов над населенными пунктами, при выполнении авиационных работ; -основы воздушной навигации, аэродинамики и метеорологии в объеме, необходимом для подготовки и выполнения полета беспилотным	Тема 1. Принципы управления и строения мультикоптеров. Тема 2. Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата	20	По запросу работодателя

		<p>воздушным судном максимальной взлетной массой до 10 килограммов в ожидаемых условиях эксплуатации</p> <p><i>Умения:</i> использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) (при наличии) беспилотного воздушного судна; -составлять полетное задание и план полета.</p> <p><i>Навыки:</i> подготовка программы полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна (при наличии) с использованием цифровых технологий</p>			
2	ПК 6.2. Дистанционное пилотирование беспилотных авиационных систем	<p><i>Знания:</i> правил и положений, касающиеся обладателя свидетельства внешнего пилота;</p> <p><i>Умения:</i> составлять полётные программы с учетом особенностей функционального оборудования</p>	<p>Тема 1. Техническое обслуживание элементов беспилотных воздушных судов и их комплектующих</p> <p>Тема 2. Нормативно-правовая документация в области</p>	26	По запросу работодателя

		<p>полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;</p> <p>- управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений</p> <p><i>Навыки:</i></p> <p>- понимание конструкции, типов беспилотников (самолетного, вертолетного, смешанного типа) и их летно-технических характеристик.</p> <p>- работа с ПО для анализа полетной информации (например, Agisoft Metashape), создание ортофотопланов и 3D-моделей</p>	<p>беспилотных авиационных систем Тема 3 Устройство механических узлов, конструкций и других составляющих БАС Тема 4 Проведение проверок исправности и работоспособности и беспилотных воздушных судов</p>		
3	<p>ПК 6.3. Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.</p>	<p>Знания:</p> <p>- аэродинамики мультикоптеров, принципов работы двигателей, систем управления и стабилизации</p> <p>- требования воздушного законодательства РФ к полетам в особых случаях (потеря связи, отказ оборудования</p> <p>Умения:</p> <p>проводить БВС для поиска пострадавших в труднодоступных районах (например,</p>	<p>Тема 1. Принципы управления и строения мультикоптеров.</p> <p>Тема 2. Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата</p> <p>Тема 1. Техническое обслуживание элементов беспилотных воздушных судов и их комплектующих</p> <p>Тема 2. Нормативно-</p>	20	По запросу работодателя
				20	

		<p>при лавинах) -производить полеты в условиях запыленности или влажности (защита электроники) Навыки: -расчет маршрутов с учетом зон ограничений, препятствий и погодных условий. -определение точек взлета/посадки, зон аварийного приземления. -подготовка резервных планов на случай отказа оборудования.</p>	<p>правовая документация в области беспилотных авиационных систем Тема 3 Устройство механических узлов, конструкций и других составляющих БАС Тема 4 Проведение проверок исправности и работоспособности и беспилотных воздушных судов</p>		
--	--	--	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	72	36
Курсовая проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа	14	-
Практика, в т.ч.:	72	72
учебная	72	72
производственная	-	-
Промежуточная аттестация <i>МДК 06.01 в форме дифференцированного зачета</i> <i>МДК 06.02 в форме экзамена</i> <i>ПМ 06</i>	6	6
Всего	164	114

2.2 Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Теоретические занятия	практические, лабораторные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ОК 01, ОК 02	Раздел 1. Пилотирование беспилотных авиационных систем	46	18	46	36	18	18	-	10		
ОК 03 ОК 04	Раздел 2. Программирование беспилотных авиационных систем	40	18	40	36	18	18	-	4		
ОК 05 ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3	Учебная практика	72	72							72	
	Промежуточная аттестация	6									
	Всего:	164	108	86	72	36	36	-	14	72	

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формирующую которых составляет элемент
1	2		3	4
Раздел 1. Введение в профессию «Оператор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)»				ОК 01, ОК 02 ОК 03
МДК 06.01 Пилотирование беспилотных авиационных систем			46/18	
4 семестр			36	
Тема 1. Техническое обслуживание элементов беспилотных воздушных судов и их комплектующих	Содержание		4	ОК 04 ОК 05 ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3
	1	Техническое обслуживание элементов беспилотных авиационных систем и их комплектующих Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 62-89	2	
	Практические занятия		2	
	1	Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ		
Тема 2 Нормативно-правовая документация в области беспилотных авиационных систем	Содержание		4	ОК 01, ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3
	1	Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации беспилотных авиационных систем Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр.92-113	2	
	Практическая работа			
	2	Выполнение полётов на симуляторе	2	
Тема 3 Устройство механических узлов, конструкций и других составляющих БАС	Содержание		14	ОК 01, ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05
	1	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 78-80	2	
	2	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолётного (мультироторного) смешанного типа	2	

		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 81		ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3	
	Практические занятия		6		
3	Порядок подготовки к эксплуатации двигательной (силовая) установки беспилотной авиационной системы				
4	Порядок подготовки к эксплуатации бортового энергетического оборудования (система электроснабжения, гидравлические и газовые системы, силовые приводы)				
5	Основные правила и процедуры проведения проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов				
	Самостоятельная работа		4		
	Выполнение индивидуальную работу: 1. Диагностика и ремонт беспилотных авиационных систем и их комплектующих 2. Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне и характера перевозимого внешнего груза				
Тема 4 Проведение проверок исправности и работоспособности беспилотных воздушных судов	Содержание		24	ОК 01, ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3	
	1	Обслуживание беспилотных авиационных систем	2		
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 99-101			
	2	Ручное пилотирование беспилотных авиационных систем	2		
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 111-120			
	3	Техника безопасности и охрана труда при проведении полётных работ	2		
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 123-136			
	4	Выполнение полётов на симуляторе	2		
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 137-150			
	5	Выполнение визуальных полётов	2		
		Домашнее задание: чтение и анализ литературы [5] стр. 152-163			
	Практические занятия		8		
	6	Основные приёмы управления беспилотным воздушным судном самолётного и мультироторного типа. Выполнение полётов по виртуальному полигону в свободном режиме			
7	Управление беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных ограничений.				
8	Планирование и предполётная подготовка беспилотного воздушного судна мультироторного типа совместимой с системой FPV				
9	Управление беспилотным воздушным судном в пределах его эксплуатационных				

	ограничений в FPV режиме			
	Самостоятельная работа	6		
	1.Подготовить выступление на тему «Применение комбинационных и последовательных устройств»			
	2.Подготовить выступление на тему «Работа фотограмметрическими системами»			
	3. Подготовить выступление на тему «Создание 3D модели и ортофотоплана на основе полученных изображений»			
Раздел 2. Программирование беспилотных авиационных систем		40/18		
5 семестр				
МДК 06.02. Программирование беспилотных авиационных систем		36		
Тема 1. Принципы управления и строения мультикоптеров.	Содержание	18	ОК 01, ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3	
	1	Беспилотная авиация, дростроение. Описание квадрокоптеров, их принципы управления и применение.		2
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций, подготовка к тесту		
	2	Индивидуальные учебные полеты, полеты в парах, в тройке. Разбор аварийных ситуаций. Индивидуальное пилотирование, полеты в паре, в ройке. Выполнение трюков.Разбор аварийных ситуаций.		2
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций		
	3	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата.		2
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: [1] с. 8-11, подготовка к тесту		
	4	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции». Тестирование программного кода в режимах разворота, изменения высоты и позиции.		2
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: [7] с. 30-35		
	5	Программирование группового полёта. Теория: основы группового полета квадрокоптеров. Практика: Изучение типов группового поведения роботов.		2
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: [1] с. 28-34, подготовка к тесту		
		Практические занятия		8
		1 Проектирование и подбор комплектующих БПЛА		
	2 Аппаратура радиоуправления, передача видеосигнала			
	3 Основные виды аккумуляторов и их устройство			
	4 Программирование дронов.			
Тема 2. Программирование взлёта и посадки беспилотного	Содержание	22	ОК 01, ОК 02 ОК 03	
	1	Взаимодействие коптера и вычислительного модуля		2
		Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций, подготовка к тесту		

летательного аппарата	2	Системы технического зрения. Аэрофотосъемка, навигация, распознавание жестов. Обзорная лекция Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций	2	ОК 04 ОК 05 ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3
	3	Основы навигации в пространстве Домашнее задание: Чтение и анализ литературы: конспект лекций	2	
	4	Основы программирования БЛА. Дополнительные модули. Взаимодействие БЛА и модулей. Обзорная лекция Домашнее задание: Чтение и анализ литературы [9] с. 322-325, подготовка к тесту	2	
	Практические занятия		10	
	5	Полезная нагрузка квадрокоптера		
	6	Аэрофотосъемка и фотограмметрия		
	7	Основные библиотеки и фреймворки для программирования БПЛА, их преимущества и недостатки.		
	8	Технологии компьютерного зрения и машинного обучения, которые могут быть использованы для автоматизации управления БПЛА и выполнения задач		
	9	Установка и настройка полезной нагрузки на БПЛА, 16 подключение к контроллеру и программному обеспечению		
	Самостоятельная работа		4	
	Подготовить презентацию на тему «Методы и технологии обработки аэрофотоснимков для получения точных и детализированных изображений.»		2	
	Подготовить презентацию на тему «Программное обеспечение для обработки данных аэрофотосъемки и создания карт.		2	
	Учебная практика Виды работ			
1	Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение заданий по тематике	6		
2	Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы различных типов: самолетного, мультироторного, смешанного	6		
3	Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне и характера перевозимого внешнего груза	6		
4	Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6		
5	Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов различных типов: самолетного, мультироторного, смешанного	6		

6	Управлять беспилотным воздушным судном различных типов в пределах его эксплуатационных ограничений	6	
7	Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне различных типов (с различными вариантами проведения взлета и посадки): самолетного, мультироторного, смешанного	6	
8	Техническая эксплуатация дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6	
9	Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов	6	
10	Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры	6	
11	Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов	6	
12	Оформление документации по обслуживанию авиационных систем. Оформление отчета по практике	6	
Демонстрационный экзамен		6	
Всего:		164	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинеты «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей» оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Лаборатория «Информационных технологий, программирования и баз данных», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

Мастерская «Эксплуатации беспилотных авиационных систем», оснащенные в соответствии с приложением 3 ПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516778> 22 Дополнительные источники

2. Беспилотные авиационные системы (БАС) [Текст] / Утв. генеральным секретарем и опубликовано с его санкции. – Международная организация гражданской авиации, 2023. – 50 с. – ISBN 978-92-9231-780-5 2. Беспилотные летательные аппараты: Методики приближенных расчетов основных параметров и характеристик [Текст]/ В. М. Ильюшко, М. М. Митрахович, А. В. Самков и др; Под общ. ред. В. И. Силкова. – К.: 2024. – 304 с., 56 ил.

3. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов: справ. пособие[Текст] /А.Г. Гребеников, А.К. Мялица, В.В. Парфенюк и др. 2017. 377 с. – ISBN 978-966-662-157-6

4. Афанасьев, П.П., Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования[Текст] /И.С.Голубев, В.Н.Новиков, С.Г.Парафесь, под редакцией Голубева И.С. и Туркина И.К. Издательство МАИ, М, 2023г.

5. Российские беспилотники // Сайт-портал для консолидации представителей беспилотного сообщества на одном ресурсе, с целью более плотного взаимодействия внутри отрасли и формирования единого информационного поля. - Режим доступа к сайту: <https://russiadrone.ru/publications/bespilotnye-letatelnyeapparaty/>

4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 6.1	Выполнение подготовки программы полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, защита дипломных проектов (работ), экзамены. Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля.
ПК 6.2	<i>Дистанционное пилотирование беспилотных авиационных систем</i>	
ПК 6.3	<i>Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях особых случаях в полете</i>	
ОК 01	Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности; соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату); степень точности выполнения поставленных задач.	
ОК 02	Полнота охвата информационных источников; скорость нахождения и достоверность информации; обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.	
ОК03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере	
ОК 04	Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег; отсутствие негативных отзывов со стороны коллег и руководства.	
ОК 05	Демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста	
ОК 09	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках	

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1
к ОПОП-П по специальности
09.02.08 Интеллектуальные интегрированные системы

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ
(УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ)

Индекс УП/ПП	ПМ (индекс, наименование)	Вид практики (учебная/ производственная)	Тип (этап) практики (при наличии)	Семестр	Объем в часах
УП. 01	ПМ 01 Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем	Учебная практика		4	36
УП. 02	ПМ 02 Сопровождение и схемотехническое обслуживание интеллектуальных интегрированных систем	Учебная практика		5	36
УП. 03	ПМ 03 Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами	Учебная практика		6	36
УП. 04.01	ПМ 04 Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в платформе цифровой экономики	Учебная практика		5	36
УП. 05.01	ПМ 05 Выполнение работ по профессии "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов"14618	Учебная практика		4	72
УП.	ПМ 06 Выполнение	Учебная практика		4-5	72

06.01	работ по профессии "Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)"				
		Всего УП	X	X	288
ПП. 01.01	ПМ 01 Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем	Производственная практика		4	72
ПП. 02	ПМ 02 Сопровождение и схемотехническое обслуживание интеллектуальных интегрированных систем	Производственная практика		5	72
ПП. 03	ПМ 03 Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами	Производственная практика		6	72
		Всего ПП	X	X	216
		Итого практики	X	X	504

2025 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.1
к ОПОП-П по специальности
09.02.08 Интеллектуальные интегрированные системы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

УП.01ПМ 01 Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем

УП.02 ПМ 02 Сопровождение и схемотехническое обслуживание интеллектуальных интегрированных систем

УП.03 ПМ 03 Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами

УП.04.01 ПМ 04 Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в платформе цифровой экономики

УП.05.01 ПМ 05 Выполнение работ по профессии "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов"14618

УП.06.01 ПМ 06 Выполнение работ по профессии "Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)"

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	124
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики.....	126
1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П	129
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	135
2.1. Трудоемкость освоения учебной практики	135
2.2. Структура учебной практики	135
2.3. Содержание учебной практики	145
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	160
3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики.....	160
3.2. Учебно-методическое обеспечение	160
3.3. Общие требования к организации учебной практики	164
3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики	164
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ	165

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа учебной практики является частью программы подготовки ППСЗ в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.08 Интеллектуальные интегрированные системы и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ОПОП-П):

УП 01 Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем	ПМ 01 Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем	<i>МДК 01.01 Цифровая схемотехника МДК 01.02 Микроконтроллерные системы</i>
УП 02 Сопровождение и схемотехническое обслуживание интеллектуальных интегрированных систем	ПМ 02 Сопровождение и схемотехническое обслуживание интеллектуальных интегрированных систем	<i>МДК 02.01 Аппаратно-программные интерфейсы микроконтроллерных систем МДК 02.02 Техническое сопровождение интегрированных систем</i>
УП 03 Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами	ПМ 03 Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами	<i>МДК 03.01 Сетевые и облачные технологии МДК 03.02 Разработка приложений управления интегрированными системами</i>
УП 04.01 Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в платформе цифровой экономики	ПМ 04 Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в платформе цифровой экономики	<i>МДК 04.01 Основы искусственного интеллекта МДК 04.02 Машинное обучение</i>
УП 05.01 Выполнение работ по профессии "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов"14618	ПМ 05 Выполнение работ по профессии "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов"14618	<i>МДК 05.01 Монтаж и сборка электронных приборов МДК 05.02 Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности электронных приборов</i>
УП 06.01 Выполнение работ по профессии "Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)"	ПМ 06 Выполнение работ по профессии "Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)"	<i>МДК 06.01 Пилотирование беспилотных авиационных систем МДК 06.02 Программирование беспилотных авиационных систем</i>

Учебная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 1.1	Выявлять, разрабатывать и сопровождать требования к отдельным функциям системы
ПК 1.2	Разрабатывать программно-аппаратные интерфейсы микроконтроллерных систем малого и среднего масштаба сложности.
ПК 1.3	Сопровождать приемочные испытания системы и подсистемы
ПК 1.4	Выполнять работы по вводу в эксплуатацию и сопровождению системы
ПК 1.5	Разработка электрических схем стандартных ячеек библиотеки и сложнофункциональных блоков
ПК 1.6	Программное обеспечение объектов профессиональной деятельности
ПК 2.1	Осуществлять мониторинг функционирования интеграционного решения
ПК 2.2	Выполнять работы по документированию функций системы
ПК 2.3	Выявлять требования к модернизации интеграционных решений
ПК 2.4	Консультировать заинтересованных лиц и пользователей по требованиям и работе с функциями системы
ПК 2.5	Разрабатывать специальное программное обеспечение аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов на языках высокого уровня
ПК 2.6	Работа с аппаратными компонентами компьютерных сетей
ПК 3.1	Разрабатывать программные модули для интеллектуальных интеграционных решений

ПК 3.2	Выполнять отладку программных модулей для интеллектуальных интеграционных решений с использованием специализированных программных средств
ПК 3.3	Выполнять тестовый запуск программных модулей для интеллектуальных интеграционных решений и обеспечивать их требуемое качество
ПК 3.4	Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов.
ПК 3.5	Производить исследование созданного программного кода с использованием специализированных программных средств с целью выявления ошибок и отклонения от алгоритма
ПК 04.01	Разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта
ПК 04.02	Руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях
ПК 04.03	Осуществлять экспертную поддержку разработки архитектуры ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования
ПК 04.04	Осуществлять экспертную поддержку разработки прототипов ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования
ПК 5.1	Выполнять работы по профессии монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов
ПК 5.2	Выполнять сборку узлов, блоков и приборов различных
ПК 5.3	Выполнять контроль электрических параметров узлов, блоков и приборов различных видов электронной техники.
ПК 6.1	Подготовка программы полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс беспилотного воздушного судна с использованием цифровых технологий
ПК 6.2	Дистанционное пилотирование беспилотных авиационных систем
ПК 6.3	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.

Цель учебной практики: формирование первоначальных практических профессиональных умений в рамках профессиональных модулей данной ОПОП-П по видам деятельности: «Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем», «Сопровождение и схемотехническое обслуживание интеллектуальных интегрированных систем», «Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами», «Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в платформе цифровой экономике», «Выполнение работ по профессии "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов"» «Выполнение работ по профессии "Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)"».

1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

В результате прохождения учебной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен получить практический опыт (сформировать умения):

Наименование вида деятельности	Практический опыт / умения
<p>Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем</p>	<p>Практический опыт Взаимодействия с пользователями системы для выявления их требований к свойствам системы Создания макетов программно-аппаратных интерфейсов системы Проведения тестирования систем, аналогичных проектируемой Работы с сетевыми модулями для подключения к веб-ресурсам в процессе проведения приемочных испытаний системы Разработка электрических принципиальных схем стандартных ячеек библиотеки Владеть методами и алгоритмами инструментального и программного обеспечения систем автоматизации и управления</p> <p>Умения Создавать инженерную документацию Создавать макеты программно-аппаратных интерфейсов системы Применять методы приемочных испытаний Проводить демонстрацию функций системы Проектировать электрические схемы логических элементов, реализующие требуемые логические функции Проводить настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения</p>
<p>Сопровождение и схемотехническое обслуживание интеллектуальных интегрированных систем</p>	<p>Практический опыт Проведения контроля, диагностики и восстановления работоспособности интеллектуальных интегрированных систем Проведения контроля, диагностики и восстановления работоспособности интеллектуальных интегрированных систем Проведения контроля, диагностики и восстановления работоспособности интеллектуальных интегрированных систем Проведения контроля, диагностики и восстановления работоспособности интеллектуальных интегрированных систем Разработка и анализ вариантов создания алгоритма обработки сигналов и данных Организовывать и конфигурировать компьютерные сети; Строить и анализировать модели компьютерных сетей; Эффективно использовать аппаратные и программные компоненты компьютерных сетей при решении различных задач</p> <p>Умения Применять автоматизированные и полуавтоматизированные методы контроля работы системы Применять автоматизированные и полуавтоматизированные методы контроля работы системы Применять автоматизированные и полуавтоматизированные методы контроля работы системы Проводить процедуры восстановления, контроля и диагностики работоспособности интеллектуальных интегрированных систем Разрабатывать специальное программное обеспечение аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов на языках высокого уровня Основные понятия компьютерных сетей: типы, топологии, методы доступа к среде передачи</p>

	Аппаратные компоненты компьютерных сетей
Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами	<p>Практический опыт Создания, тестирования и запуска приложений; Читать и понимать структуру программного кода;</p> <p>Умения Устанавливать и удалять прикладное ПО; Создавать простые программы; Оформлять документацию в соответствии с нормативной базой, в том числе используя информационные технологии; Анализировать бизнес-информацию с использованием различных методик; Разрабатывать сценарии; Разрабатывать системы мониторинга и управления технологическими процессами</p>
Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в платформе цифровой экономике	<p>Практический опыт Запуск автоматизированных и полуавтоматизированных процедур контроля состояния работы интеграционного решения в соответствии с трудовым заданием; Подключение интеграционного решения к компонентам внешней среды; Управление работами по сопровождению и проектами создания (модификации) ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы с применением суперкомпьютерных технологий; Владение методами и управления работами по автоматизации задачи организационного управления и бизнес-процессы с применением суперкомпьютерных технологий.</p> <p>Умения Применять автоматизированные и полуавтоматизированные методы и средства контроля состояния работы интеграционного решения; Выполнять процедуры развертывания и настройки выбранной интеграционной платформы; Проектировать архитектуру ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования; Вырабатывать варианты реализации прототипов ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования; Распределять работы и выделять ресурсы необходимые для реализации методов машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования.</p>
Выполнение работ по профессии "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов"	<p>Практический опыт Работы с электроизмерительными приборами, электромонтажными инструментами, паяльным оборудованием; Работы электромонтажными инструментами, паяльным оборудованием Работы с электроизмерительными приборами.</p> <p>Умения Применять автоматизированные и полуавтоматизированные методы и средства контроля состояния работы интеграционного решения; Выполнять процедуры развертывания и настройки выбранной</p>

	<p>интеграционной платформы;</p> <p>Выполнять процедуры сборки программных модулей, сервисов и компонент интеграционного решения в соответствии с техническим заданием;</p> <p>Проектировать архитектуру ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования;</p> <p>Распределять работы и выделять ресурсы необходимые для реализации методов машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования.</p>
<p>Выполнение работ по профессии "Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)"</p>	<p>Практический опыт</p> <p>подготовка программы полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна (при наличии) с использованием цифровых технологий;</p> <p>работа с ПО для анализа полетной информации (например, Agisoft Metashape), создание ортофотопланов и 3D-моделей;</p> <p>расчет маршрутов с учетом зон ограничений, препятствий и погодных условий;</p> <p>определение точек взлета/посадки, зон аварийного приземления.</p> <p>подготовка резервных планов на случай отказа оборудования.</p> <p>Умения</p> <p>использовать специальное программное обеспечение для составления программы полета и ввода ее в бортовой навигационный комплекс (автопилот) (при наличии) беспилотного воздушного судна;</p> <p>составлять полетное задание и план полета;</p> <p>составлять полётные программы с учетом особенностей;</p> <p>функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне вертолетного типа и характера перевозимого внешнего груза;</p> <p>Управлять беспилотным воздушным судном вертолетного типа в пределах его эксплуатационных ограничений</p>

1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П

УП	Код ПК/дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов	Обоснование увеличения объема практики
УП. 04.01	ПК 04.01 ПК 04.02 ПК 04.03 ПК 04.04	Разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта; Руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких	Тема 1.1 Понятие искусственно го интеллекта Тема 1.2 Модели знаний Тема 1.3 Алгоритмы вывода знаний Тема 1.4 Методы	36	По запросу работодателя

		<p>сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях;</p> <p>Осуществлять экспертную поддержку разработки архитектуры ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования;</p> <p>Осуществлять экспертную поддержку разработки прототипов ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования.</p>	<p>извлечения знаний</p> <p>Тема 1.5 Системы дедукции на основе правил. Обратные системы дедукции. "Резолюция" внутри графов типа И/ИЛИ</p> <p>Тема 1.6 Основные системы построения планов. Решение задач с роботом. Прямая система продукций.</p> <p>Тема 1.7 Система STRIPS. Использование систем дедукции для выработки планов для роботов.</p> <p>Тема 1.8 Состояние и перспективы автоматизированного приобретения знаний. Прикладные аспекты инженерии знаний. Визуальное проектирование баз знаний.</p> <p>Тема 1.1 Введение в предметную</p>		
--	--	--	--	--	--

			<p>область Тема 1.2 Задачи обучения с учителем. Разделение данных на обучающие и тестовые. Нормировка данных. Определение переобученно сти модели. Тема 1.3 Компьютерно е зрение в профессиона льной деятельности. Обработка изображений Тема 1.4 Обработка естественног о языка Тема 1.5 Структура типичной системы распознавани я образов. Цикл построения системы распознавани я образов. Тема 1.6 Байесовский уровень ошибки. Байесовский риск. Критерий Байеса. Максимальн ый апостериорн ый критерий. Критерий максимально го</p>	
--	--	--	---	--

			<p>правдоподобия. Тема 1. 8 Комитетные методы распознавания образов. Теоретические предпосылки комитетных методов. Одиночные модели и ансамбли моделей</p>		
УП. 05.01	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3	<p>Выполнять работы по профессии монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов; Выполнять сборку узлов, блоков и приборов; Выполнять контроль электрических параметров узлов.</p>	<p>Тема 1.1 Введение в профессию. Требование работодателей к профессиональной подготовке выпускника. Формы организации труда, режим работы и правила внутреннего распорядка на учебной практике. Тема 1.2. Обработка монтажных проводов. Тема 1.3 Техника безопасности при выполнении паяльных и лудильных работ. Тема 1.4 Вязка жгутов по схемам (чертежам) Тема 2.1</p>	72	По запросу работодателя

			<p>Диагностика работоспособности электронных устройств и систем различного типа.</p> <p>Тема 2.2 Стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем.</p> <p>Тема 2.3 Настройка и регулировка электронных устройств и систем.</p> <p>Тема 2.4 Техническое обслуживание и ремонт электронный устройств и систем</p>		
УП 06.01	ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3	<p>Подготовка программы полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс беспилотного воздушного судна с использованием цифровых технологий;</p> <p>Дистанционное пилотирование беспилотных авиационных систем;</p> <p>Организовывать и осуществлять</p>	<p>Тема 1. Принципы управления и строения мультикоптеров. Тема 2. Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата</p> <p>Тема 1. Техническое обслуживание элементов беспилотных воздушных судов и их комплектующих</p> <p>Тема 2</p>	60	По запросу работодателя

		эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.	Нормативно-правовая документация в области беспилотных авиационных систем Тема 3 Устройство механических узлов, конструкций и других составляющих БАС Тема 4 Проведение проверок исправности и работоспособности беспилотных воздушных судов		
Всего академических часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П - 168					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения учебной практики

Код УП	Объем, ак.ч.	Форма проведения учебной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр	Форма промежуточной аттестации
УП. 01	36	концентрированно	2/4	-
УП. 02	36	концентрированно	3/5	-
УП. 03	36	концентрированно	3/6	-
УП 04.01	36	концентрированно	3/5	-
УП 05.01	72	концентрированно	2/4	-
УП 06.01	72	концентрированно	4,5	-
Всего УП	288	X	X	X

2.2. Структура учебной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
УП 01.	Участие в проектировании архитектуры интегрированных систем		интеллектуальных	36
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5	Раздел 1. Цифровая схемотехника	1.Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение заданий по тематике. 2. Работа с комплектом ArdublockKit. Простой вывод. Сигнал тревоги. Простой ввод 3.Работа с комплектом ArdublockKit. Азбука Морзе. Аналоговый ввод и вывод	Тема 1.1.1. Основы цифровой техники	2
			Тема 1.1.2. Классификация и схемотехника основных типов базовых логических элементов	2
			Тема 1.1.3. Синтез комбинационной схемы	2
			Тема 1.1.4 Комбинационные цифровые устройства	2
			Тема 1.1.5 Триггеры	2
			Тема 1.1.6 Счетчики	2
			Тема 1.1.7 Регистры	2
			Тема 1.1.8 Запоминающие устройства	4
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				18
ПК 1.1 ПК 1.2	Раздел 2. Микроконтроллерные	1.Работа с комплектом	Тема 1.2.1. Микропроцессоры	2

ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6	системы	ArduBlockKit. Погасающий свет. Измерение шума. 2.Изучение контроллера шагового двигателя на учебном лабораторном модуле «Применение микроконтроллеров» 3.Оформление отчета. Участие в зачете-конференции по учебной практике	Тема 1.2.2. Микропроцессорные системы	2
			Тема 1.2.3 Микроконтроллеры	2
			Тема 1.2.4 Программирование микроконтроллеров	2
			Тема 1.2.5 Структура программного обеспечения микропроцессорных систем	2
			Тема 1.2.6 Общее описание процесса проектирования	2
			Тема 1.2.7 Особенности проектирования микропроцессорных систем, отладка	2
			Тема 1.2.8 Этапы проектирования МПС	4
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				18
УП 02. Сопровождение и схемотехническое обслуживание интеллектуальных интегрированных систем				36
ПК 2.1-2.5	Раздел 1. Аппаратно-программные интерфейсы микроконтроллерных систем	1.Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение заданий по тематике. 2.Создание загрузочного носителя 3.Создание образа ОС 4.Установка драйверов принтера ОС 5.Совместное использование принтера ОС 6.Управление	Тема 1.1.	3
			Тема 1.1.2. Последовательный интерфейс обмена данными UART	3
			Тема 1.1.3. Последовательный периферийный интерфейс SPI	3
			Тема 1.1.4. Последовательная шина обмена данными I2C	3
			Тема 1.1.5. Протокол 1-Wire	3
			Тема 1.6. Модули сетевого взаимодействия	3

		системными файлами ОС		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				18
ПК 2.1-2.6	Раздел 2. Техническое сопровождение интегрированных систем	1.Контроль и управление системными ресурсами ОС 2.Настройка брандмауэра ОС 3.Создание простой сети 4.Настройка динамической адресации в сети 5.Настройка статической адресации в сети 6.Настройка комплексной сети 7.Оформление отчета. Участие в зачете-конференции по учебной практике	Тема 2.2.1. Знакомство с системой персонального компьютера	9
			Тема 2.2.2. Инфокоммуникационные сети	9
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				18
УП 03. Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами				36
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5	Раздел 1. Сетевые и облачные технологии	1.Регистрация в выбранной системе облачных вычислений: получение доступа к системе, знакомство с основными сервисами действиями. 2.Работа с сервисами выбранной платформе облачных вычислений. 3. Управление пользователями в выбранной среде.	Тема 3.1.1. Введение. Область применения облачных технологий	3
			Тема 3.1.2. Технологии разработки облачных служб	3
			Тема 3.1.3. Системы управления облачной инфраструктурой	3
			Тема 3.1.4. Архитектура и возможности облачных платформ	3
			Тема 3.1.5. Начало работы с приложением	6

			Интернета вещей	
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				18
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5	Раздел 2. Разработка приложений управления интегрированными системами	1. Управление существующими приложениями в выбранной платформе облачных вычислений. 2. Знакомство и выбор среды создания облачного приложения. 3. Создание и тестирование облачного приложения в локальной среде.	Тема 3.2.1. Работа с данными Тема 3.2.2. Технологии Интернета вещей Тема 3.2.3. Сетевой и транспортный урени модели OSI Тема 3.2.4. Маршрутизация Тема 3.2.5. Взаимодействие приложения с сетью Интернет. Тема 3.2.6. Организация приложения Тема 3.2.7. Основы разработки умных устройств	2 2 2 2 2 2 6
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				18
УП 04.01 Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в платформе цифровой экономики				36
ПК 04.0 1ПК 04. 02 ПК 04.03 ПК 04.0 4	Раздел 1. Основы искусственного интеллекта	1. Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение заданий по тематике. 2. Разработка модели для определения позитивной, негативной или нейтральной тональности текстов, используя методы машинного обучения. 3. Построение и обучение нейронной сети для распознавания объектов на изображениях	Тема 1.1 Понятие искусственного интеллекта Тема 1.2 Модели знаний Тема 1.3 Алгоритмы вывода знаний Тема 1.4 Методы извлечения знаний Тема 1.5 Системы дедукции на основе правил. Обратные системы дедукции. "Резолюция" внутри графов типа И/ИЛИ Тема 1.6 Основные системы построения планов. Решение задач с роботом. Прямая	2 2 2 2 2 2

		(например, классификация рукописных цифр).	система производств.	
			Тема 1.7 Система STRIPS. Использование систем дедукции для выработки планов для роботов.	2
			Тема 1.8 Состояние и перспективы автоматизированного приобретения знаний. Прикладные аспекты инженерии знаний. Визуальное проектирование баз знаний.	4
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				18
ПК 04.01 ПК 04.02 ПК 04.03 ПК 04.04	Раздел 2. Машинное обучение	1.Использование алгоритмов линейной и полиномиальной регрессии для анализа и прогнозирования цен на недвижимость на основе различных факторов 2.Разработка простого чат-бота, который может отвечать на часто задаваемые вопросы с использованием методов обработки естественного языка. 3. Оформление отчета. Участие в зачете-конференции по учебной практике	Тема 1.1 Введение в предметную область Тема 1.2 Задачи обучения с учителем. Разделение данных на обучающие и тестовые. Нормировка данных. Определение переобученности модели. Тема 1.3 Компьютерное зрение в профессиональной деятельности. Обработка изображений Тема 1.4 Обработка естественного языка Тема 1.5 Структура типичной системы распознавания образов.	2 2 2 2

			Цикл построения системы распознавания образов.	
			Тема 1.6 Байесовский уровень ошибки. Байесовский риск. Критерий Байеса. Максимальный апостериорный критерий. Критерий максимального правдоподобия.	2
			Тема 1.8 Комитетные методы распознавания образов. Теоретические предпосылки комитетных методов. Одиночные модели и ансамбли моделей	6
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				18
УП 05.01 Выполнение работ по профессии "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов"14618				72
ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3	Раздел 1. Монтаж и сборка электронных приборов	1.Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение заданий по тематике. 2.Составление карты статистического контроля качества продукции. 3.Составление претензий поставщикам по качеству комплектующих и изделий. 4.Определение коэффициента элект	Тема 1.1 Введение в профессию. Требования работодателей к профессиональной подготовке выпускника. Формы организации труда, режим работы и правила внутреннего распорядка на учебной практике.	9
			Тема 1.2 Обработка монтажных проводов.	9

		рической нагрузк и радиоэлементов электронного устройства. 5.Выбор метода к онтроля качества готовой продукции и при производст ве полупроводни ковых приборов. 6.Выбор метода к онтроля качества готовой продукции и при производст ве печатных плат	Тема 1.3 Техника безопасности при выполнении паяльных и лудильных работ.	9
			Тема 1.4 Вязка жгутов по схемам (чертежам)	9
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				36
ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 5.3	Раздел 2. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности электронных приборов	1.Выбор средств измерений и мето дики проведения измерений электр ических параметр ов полупроводни ковых приборов. 2.Проведение кон троля качества мо нтажа компонент ов и узлов оптиче ским методом. Пр оведение оценки уровня качества. 3.Проведение нео бходимых измере ний и снятие пока заний приборов. 4.Проведение тех нического обслуж ивания ЭУС. Ана лиз состояния ЭУ С на предмет пои ска неисправност ей 5.Проведение рем онта элементов и частей ЭУС 6.Оформление отчета. Участие в зачете- конференции по учебной практике	Тема 2.1 Диагностика работоспособности электронных устройств и систем различного типа.	9
			Тема 2.2 Стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем.	9
			Тема 2.3 Настройка и регулировка электронных устройств и систем.	9
			Тема 2.4 Техническое обслуживание и ремонт электронный устройств и систем	9
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				36
УП 06.01 Выполнение работ по профессии "Оператор беспилотных авиационных				72

систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)"				
ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3	Раздел 1. Введение в профессию «Оператор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)»	1.Проведение инструктажа по технике безопасности. Получение заданий по тематике	Тема 1. Техническое обслуживание элементов беспилотных воздушных судов и их комплектующих	9
2.Подготовка к эксплуатации элементов беспилотной авиационной системы различных типов: самолетного, мультироторного, смешанного		Тема 2 Нормативно-правовая документация в области беспилотных авиационных систем	9	
3.Составление полётных программы с учетом особенностей функционального оборудования полезной нагрузки, установленного на беспилотном воздушном судне и характера перевозимого внешнего груза		Тема 3 Устройство механических узлов, конструкций и других составляющих БАС	9	
4.Ознакомление с процедурами по предупреждению, выявлению и устранению прямых и косвенных причин снижения надежности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их		Тема 4 Проведение проверок исправности и работоспособности беспилотных воздушных судов	9	

		<p>функциональных элементов</p> <p>5.Ознакомление с порядком ведения учёта срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин отказов, неисправностей и повреждений беспилотных воздушных судов различных типов: самолетного, мультироторного, смешанного</p> <p>6.Управлять беспилотным воздушным судном различных типов в пределах его эксплуатационных ограничений</p>		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				36
ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3	Раздел 2. Программирование беспилотных авиационных систем	<p>1.Планирование, подготовка и выполнение полетов на дистанционно пилотируемом воздушном судне и автономном воздушном судне различных типов (с различными вариантами проведения взлета и посадки): самолетного, мультироторного, смешанного</p> <p>2.Техническая эксплуатация</p>	<p>Тема 1. Принципы управления и строения мультикоптеров</p> <p>Тема 2. Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата</p>	18 18

		<p>дистанционно пилотируемых воздушных судов самолетного типа, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p> <p>3.Обработка данных, полученных при использовании дистанционно пилотируемых воздушных судов</p> <p>4.Наладка измерительных приборов и контрольно-проверочной аппаратуры</p> <p>5.Проведение проверок исправности, работоспособности и готовности дистанционно пилотируемых воздушных судов, станции внешнего пилота, систем обеспечения полетов и их функциональных элементов</p> <p>6.Оформление документации по обслуживанию авиационных систем.</p> <p>Оформления отчета по практике</p>		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				36

2.3. Содержание учебной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
УП 01. ПМ 01. Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем		36
Раздел 1. Цифровая схемотехника		18
Тема 1.1.1. Основы цифровой техники	Содержание Основные теоремы и положения алгебры логики. Логические константы и переменные. Способы представления логических переменных электрическими сигналами. Булевы функции. Таблицы истинности для основных (базисных) и универсальных (базовых) логических функций. Условное графическое обозначение (УГО) основных (базисных) и универсальных (базовых) логических элементов для реализации элементарных и комбинационных функций Применение законов, тождеств и правил алгебры логики для записи и преобразования переключательных функций.	2
Тема 1.1.2. Классификация и схемотехника основных типов базовых логических элементов	Содержание Реализация логических функций в виде цифровых микросхем. Особенности построения схем в логике: ТТЛ- транзисторно-транзисторная логика, ТТЛШ- транзисторно-транзисторная логика с диодом Шотки, И2Линтегро- инжекционная логика, КМОП – логика – комплементарная МОП - структура.	2
Тема 1.1.3. Синтез комбинационной схемы	Содержание Минимизация булевых функций. Основы аналитического и графического (карты Карно) способов минимизации функций. Методика перехода от нормальной к совершенным формам записи переключательных функций при аналитическом и графическом способах. Реализация булевых в базисах И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Синтез схем на базовых логических элементах. Построение функциональной схемы логического устройства методом синтеза. Типовые примеры проектных решений. Методы синтеза комбинационных схем, функционирование которых задаётся таблицей истинности булевой функции, соответствующей правилам работы искомой комбинационной схемы Синтез	2

	комбинационной схемы контроля чётности.	
Тема 1.1.4 Комбинационные цифровые устройства	Содержание	2
	Дешифратор. Назначение. Принципы построения. Основные типы. Условное графическое обозначение Шифратор. Назначение. Принципы построения. Основные типы. Условное графическое обозначение Мультиплексор. Назначение. Принципы построения. Основные типы. Условное графическое обозначение Демультимплексор. Назначение. Принципы построения. Основные типы. Условное графическое обозначение Сумматор. Назначение. Принципы построения. Основные типы. Условное графическое обозначение	
Тема 1.1.5 Триггеры	Содержание	2
	Асинхронный и синхронный RS-триггер. Синхронный D-триггер. Счетный T-триггер. JK-триггер	
Тема 1.1.6 Счетчики	Содержание	2
	Суммирующий счетчик. Вычитающий счетчик. Реверсивный счетчик	
Тема 1.1.7 Регистры	Содержание	2
	Параллельные регистры. Последовательные регистры. Параллельно-последовательные регистры. Универсальные регистры	
Тема 1.1.8 Запоминающие устройства	Содержание	4
	Основные параметры запоминающих устройств. Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств. Классификация и параметры цифровых запоминающих устройств. Назначение и основные параметры цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП). Методы преобразования кода в аналоговый сигнал. Основные схемные решения построения цифро-аналоговых преобразователей. Назначение и основные параметры аналого-цифровых преобразователей (АЦП). Принцип аналого-цифрового преобразования информации. Понятие о дискретизации, квантовании и кодировании непрерывных сигналов. Методы преобразования аналогового сигнала в код.	
Раздел 2. Микроконтроллерные системы		18

Тема 1.2.1. Микропроцессоры	<p>Содержание</p> <p>Основные узлы МП: арифметико-логическое устройство, регистры общего назначения, устройство управления. Типы устройств управления выполнением операций, их достоинства и недостатки. Структура МП с обрабатывающей и управляющей частями. Организация МП с одной, двумя и тремя шинами</p> <p>Основные этапы развития МП.</p> <p>Исполнительный блок МП (EU). Устройство сопряжения с системной магистралью (BIU).</p> <p>Логическая структура МП.</p> <p>Классификация МП, как изделия микроэлектроники</p> <p>Классификация МП, как изделия вычислительной техники</p> <p>Система команд МП. Режимы адресации данных и переходов.</p> <p>Форматы команд. Время выполнения команд</p> <p>Способы адресации операндов: неявная, непосредственная, прямая, косвенная, регистровая адресации, адресация через указатель стека. Основные достоинства и недостатки, область применения</p> <p>Работа МП. Информация о состоянии МП. Стек. Запуск МП. Состояние захвата. Состояние прерывания. Состояние останова</p>	2
Тема 1.2.2. Микропроцессорные системы	<p>Содержание</p> <p>Понятие организации и архитектуры МПС. Архитектура типовой микросистемы. Основные типы архитектур. Организация пространств памяти и ввода – вывода</p> <p>Базовая структура микропроцессорной системы. Узлы МПС: генератор тактовых импульсов, буферы, шинные формирователи</p> <p>Формирование управляющих сигналов МПС, интерфейсы ввода-вывода, способы обмена данными.</p>	2
Тема 1.2.3 Микроконтроллеры	<p>Содержание</p> <p>Определение микроконтроллера. Общая характеристика Особенности микроконтроллеров семейства AVR. Техническая характеристика МК семейства AVR.</p> <p>Базовый и функциональный изменяемый блоки. Библиотека периферийных модулей: модули памяти, модули периферийных устройств, модули встроенных генераторов синхронизации, модули контроля за</p>	2

	<p>напряжением питания и ходом выполнения программы, модули внутри схемной отладки и программирования</p> <p>Вложенные прерывания с фиксированными приоритетами входов. Прерывания круговым (циклическим) приоритетом. Структура программируемого контроллера прерываний. Программирование контроллера. Каскадное включение контроллеров</p> <p>Прямой доступ к памяти. Структура и функции КПП. Выводы и сигналы контроллера. Работа контроллера прямого доступа в память</p>	
Тема 1.2.4 Программирование микроконтроллеров	Содержание	2
	<p>Программирование памяти, EEPROM памяти и Flash памяти. Режимы параллельного и последовательного программирования. Очистка кристалла</p> <p>Режимы уменьшенного энергопотребления: Idle (пассивный), Power Down (стоповый), Power Save (экономичный)</p>	
Тема 1.2.5 Структура программного обеспечения микропроцессорных систем	Содержание	2
	<p>Программирование памяти, EEPROM памяти и Flash памяти. Режимы параллельного и последовательного программирования. Очистка кристалла</p> <p>Режимы уменьшенного энергопотребления: Idle (пассивный), Power Down (стоповый), Power Save (экономичный)</p>	
Тема 1.2.6 Общее описание процесса проектирования	Содержание	2
	<p>Средства системного этапа программирования. Разработка специфических фрагментов проекта</p>	
Тема 1.2.7 Особенности проектирования микропроцессорных систем, отладка	Содержание	2
	<p>Уровни представления микропроцессорной системы: структурный, программный, логический и схемный уровни. Ошибки, неисправности, дефекты</p>	
Тема 1.2.8 Этапы проектирования МПС	Содержание	4
	<p>Отладка программ</p> <p>Функции средств отладки. Этапы проектирования МПС. Источники ошибок</p> <p>Комплексная отладка МПС. Основные методы контроля правильности проектирования: верификация, моделирование, тестирование.</p> <p>Автономная отладка</p>	
Промежуточная аттестация в форме....		-

УП 02. ПМ 02. Сопровождение и схемотехническое обслуживание интеллектуальных интегрированных систем		36
Раздел 1. Аппаратно-программные интерфейсы микроконтроллерных систем		18
Тема 1.1.1 Интерфейсы микроконтроллера	Содержание	3
	Основные характеристики микроконтроллера Система ввода-вывода микроконтроллера. Основные режимы ввода/вывода: программно-управляемый ввод/вывод, по прерываниям и прямой доступ к памяти.	
Тема 1.1.2. Последовательный интерфейс обмена данными UART	Содержание	3
	Основные сведения о UART Организация UART в микроконтроллере Библиотеки и команды для работы с UART Модуль Bluetooth для передачи данных UART	
Тема 1.1.3. Последовательный периферийный интерфейс SPI	Содержание	3
	Основные сведения о SPI Организация SPI в микроконтроллере Библиотеки и команды для работы с SPI	
Тема 1.1.4. Последовательная шина обмена данными I2C	Содержание	3
	Основные сведения о I2C Организация I2C в микроконтроллере Библиотеки и команды для работы с I2C	
Тема 1.1.5. Протокол 1-Wire	Содержание	3
	Основные сведения о 1-Wire Библиотеки и команды для работы с 1-Wire	
Тема 1.6. Модули сетевого взаимодействия	Содержание	3
	Модуль Wi-Fi, основные сведения. Библиотеки и команды для работы с Wi-Fi модулем Модуль Ethernet, основные сведения. Библиотеки и команды для работы с Ethernet модулем	
Раздел 2. Техническое сопровождение интегрированных систем		18
Тема 2.2.1. Знакомство с системой персонального компьютера	Содержание	9
	Знакомство с системой персонального компьютера. Выбор компонентов компьютера для замены. Комплектации специализированных компьютерных систем Цели и необходимости профилактического обслуживания. Определение и выполнение этапов процесса поиска и устранения неисправностей Процедуры обеспечения компьютерной безопасности. Обзор угроз безопасности. Изучение процедур поддержания	

	<p>компьютерной безопасности. Знакомство с распространенными методами профилактического обслуживания для обеспечения безопасности. Процедура поиска и устранения проблем безопасности</p> <p>Применение навыков поиска и устранения неполадок и методов диагностики.</p> <p>Применение процедуры поиска и устранения неполадок к компонентам компьютера и периферийным устройствам.</p> <p>Применение процедуры поиска и устранения неполадок к операционным системам</p> <p>Применение процедуры поиска и устранения неполадок к сетям. Применение процедуры поиска и устранения неполадок к портативным компьютерам.</p> <p>Применение процедуры поиска и устранения неполадок к принтерам. Применение процедуры поиска и устранения неполадок к обеспечению безопасности</p> <p>Основы функционирования и основные характеристики современных операционных систем. Сравнение основных типов ОС и знакомство с их назначением, ограничениями и совместимостью.</p> <p>Знакомство с распространенными методами профилактического обслуживания для обеспечения безопасности. Процедура поиска и устранения проблем безопасности</p> <p>Применение навыков поиска и устранения неполадок и методов диагностики.</p> <p>Применение процедуры поиска и устранения неполадок к компонентам компьютера и периферийным устройствам.</p>	
<p>Тема 2.2.2. Инфокоммуникационные сети</p>	<p>Содержание</p> <p>Принципы организации сетей. Описание типов сетей. Основные понятия и технологии организации сетей. Физические компоненты сети.</p> <p>Топологии сетей. Стандарты Ethernet.</p> <p>Коммуникационные модели OSI и TCP/IP.</p> <p>Подключение компьютера к сети. Выбор типа подключения к поставщику услуг Интернет.</p> <p>Стандартные методы профилактического обслуживания сетей. Основная процедура поиска и устранения неисправностей в сетях</p> <p>Основные понятия и технологии организации сетей</p> <p>Физические компоненты сети</p> <p>Топологии сетей</p>	<p>9</p>

	<p>Стандарты Ethernet Коммуникационные модели OSI и TCP/IP Подключение компьютера к сети Выбор типа подключения к поставщику услуг Интернет Стандартные методы профилактического обслуживания сетей. Тестирование и проверка сети Основная процедура поиска и устранения неисправностей в сетях Wi-Fi. Особенности, принцип работы Способы обеспечения безопасности сетевого оборудования</p>	
Промежуточная аттестация в форме....		-
УП 03. ПМ 03. Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами		36
Раздел 1. Сетевые и облачные технологии		18
Тема 3.1.1. Введение. Область применения облачных технологий	<p>Содержание</p> <p>Техника безопасности в мастерской и правила работы с оборудованием. Введение в концепцию "Интернета Вещей". Область применения Интернета вещей. Перспективы развития специалистов Интернета вещей. Интернет вещей как перспектива развития индустрии 4.0. Виды «умных вещей» Датчики и сенсоры Управляемые устройства Способы взаимодействия с интернет вещами Протоколы передачи данных в интернете вещей: MQTT, AMQP, CoAP, DDS, XMPP, JMS. Межмашинное взаимодействие M2M Способы аутентификации устройств и людей в системе</p>	3
Тема 3.1.2. Технологии разработки облачных служб	Содержание	3
	Способы создания облачных служб Управление службами	
Тема 3.1.3. Системы управления облачной инфраструктурой	Содержание	3
	Понятие гипервизора, их виды Управление ресурсами виртуальных систем	
Тема 3.1.4. Архитектура и возможности облачных платформ	Содержание	3
	Основные компоненты облачных платформ Организация работы пользователя в облачной платформе Управление доступом в облачной платформе	

	Преимущества и недостатки облачных вычислений Туманные технологии, сфера применения Преимущества и недостатки туманных вычислений	
Тема 3.1.5. Начало работы с приложением Интернета вещей	Содержание	6
	Знакомство с интерфейсом приложение Thing worx. Фундаментальная иерархическая сущность в ThingWorx: Шаблон вещи. Разработка шаблонов Создание связей между ThingsTemplate, ThingsShapes и Things	
Раздел 2. Разработка приложений управления интегрированными системами		18
Тема 3.2.1. Работа с данными	Содержание	3
	Отладка подключения устройства и сервиса, методы обнаружения и понимания кодов ошибок при настройке Первичная обработка данных Создание проекта, пользователя и appkey для устройств	
Тема 3.2.2. Технологии Интернета вещей	Содержание	3
	Импорт и экспорт проекта, особенности сохранения проектов и переноса в новые версии. LPWAN. Радиочастотная идентификация Моделирование. Создание цифрового двойника устройства.	
Тема 3.2.3. Сетевой и транспортный урони модели OSI	Содержание	3
	Эталонная модель OSI Стек протоколов ISO/OSI, TCP/IP, IEEE 802 Технология Ethernet Сетевое оборудование	
Тема 3.2.4. Маршрутизация	Содержание	3
	Протоколы IPv4 и IPv6 Основная концепция протоколов транспортного уровня Сетевые протоколы UDP, TCP	
Тема 3.2.5. Взаимодействие приложения с сетью Интернет.	Содержание	3
	Запросы на сервер и ответы сервера Создание потока для выхода в Интернет Основные технологии сетей передачи данных	
Тема 3.2.6. Организация приложения	Содержание	2
	Стандартные виды меню Организация приложения с классами	

	Меню в приложениях. Стандартные виды меню	
Тема 3.2.7. Основы разработки умных устройств	Содержание	1
	Изучение базовых функции работы оператора системы Интернет вещей Создание Mashup. Знакомство с виджетами и их свойствами Базовые принципы создания интерфейса пользователя. Требования к интерфейсу.	
Промежуточная аттестация в форме....		-
УП 04.01. ПМ 04. Технологии машинного обучения и искусственного интеллекта в платформе цифровой экономики		36
Раздел 1. Основы искусственного интеллекта		18
Тема 1.1 Понятие искусственного интеллекта	Содержание	2
	Понятие. Интеллект. Искусственный интеллект. Экспертные системы. Нейронные сети	
Тема 1.2 Модели знаний	Содержание	2
	Данные и знания. Классификация знаний. Модели и типовые формы представления знаний	
Тема 1.3 Алгоритмы вывода знаний	Содержание	2
	Четкий вывод. Классификация задач в пространстве состояний. Сведение исходной задачи к подзадачам. Методы решения логических задач	
Тема 1.4 Методы извлечения знаний	Содержание	2
	Прямой перенос знаний эксперта. Интеллектуальный анализ данных. Машинное обучение Краткая история развития языков символьной обработки. Языки ЛИСП, ПРОЛОГ и РЕФАЛ – основные понятия и приемы программирования. Языки SNOBOL, PLANNER и Conniver Понятие формальной модели. Формальные грамматики и языки. Классификация формальных грамматик по Хомскому. Автоматные, контекстно-свободные и контекстные языки. Программные грамматики Розенкранца, индексные грамматики Ахо и двухуровневые грамматики Стоцкого. Методы анализа формальных языков.	
Тема 1.5 Системы дедукции на основе правил. Обратные системы	Содержание	2
	Вычислительные дедукции и синтез программ. Комбинация прямой и обратных систем.	

дедукции. "Резолюция" внутри графов типа И/ИЛИ	Управляющие знания в системах дедукции на основе правил.	
Тема 1.6 Основные системы построения планов. Решение задач с роботом. Прямая система продукций.	Содержание	2
	Способ представления планов. Обратная система продукций.	
Тема 1.7 Система STRIPS. Использование систем дедукции для выработки планов для роботов.	Содержание	2
	Представления для структурированных объектов. Представление в форме графов: семантические сети. Установление соответствия. Дедуктивные операции над структурированными объектами. Неточные описания и противоречивая информация.	
Тема 1.8 Состояние и перспективы автоматизированного приобретения знаний. Прикладные аспекты инженерии знаний. Визуальное проектирование баз знаний.	Содержание	4
	Системы семейства Protégé, NeOn – архитектура, функциональные возможности. Приемы проектирования онтологических моделей. Основные задачи NLP: анализ тональности, машинный перевод, чат-боты. Применение глубокого обучения в различных областях, таких как распознавание изображений и обработка естественного языка.	
Раздел 2. Машинное обучение		18
Тема 1.1 Введение в предметную область	Содержание	2
	Введение в предметную область. Примеры использования методов машинного обучения для решения прикладных задач. Повторение основ программирования на языке Python. Знакомство с различными методами предобработки данных, описательными статистиками и основными способами визуализации данных, методами снижения размерности. Метод главных компонент. Важность нормировки данных. Предобработка данных. Работа с пропущенными значениями. Классификация задач машинного обучения. Обучение на неразмеченных данных. Иерархическая кластеризация. Метод K-средних, DBSCAN и др. Обзор методов кластеризации, реализованных в библиотеке sklearn.	
Тема 1.2 Задачи обучения с учителем. Разделение данных на обучающие и тестовые. Нормировка данных.	Содержание	2
	Критерии оценки качества полученных моделей. Постановка задачи регрессии. Линейный регрессионный анализ. Отбор признаков, коллинеарность, влияющие	4 4 1,

Определение переобученности модели.	2, 3, 8 наблюдения, анализ остатков. Непараметрическая регрессия (ядерное сглаживание). L1 и L2 регуляризация. Метрики качества.	
Тема 1.3 Компьютерное зрение в профессиональной деятельности. Обработка изображений	Содержание	2
	Основные задачи. Синтаксический и морфологический анализ. Структура деревьев решений. Виды разделяющих функций. Обучения дерева решений. Алгоритм Random Forest. Описание алгоритма AdaBoost. Математическое обоснование алгоритма. Каскад классификаторов. Реализация классификационных моделей с помощью sklearn. Реализация моделей на основе метода k-ближайших соседей. Метод логистической регрессии. Самостоятельная реализация метода градиентного спуска. Реализация моделей с помощью метода градиентного бустинга, метода случайного леса. Блендинг и стеккинг. Методы отбора признаков. Оптимизация гиперпараметров	
Тема 1.4 Обработка естественного языка	Содержание	2
	Основные задачи обработки естественного языка (ЕЯ). Предварительная обработка текста. Извлечение информации из текста. Машинный перевод и генерация текста: обзор основных алгоритмов. Примеры применения обработки ЕЯ. Основные задачи компьютерного зрения. Основные методы и алгоритмы распознавания объектов. Задачи извлечения признаков и работе с ними. Примеры реализации глубокого обучения для компьютерного зрения.	
Тема 1.5 Структура типичной системы распознавания образов. Цикл построения системы распознавания образов.	Содержание	2
	Принцип минимизации эмпирического риска. Недообучение. Переобучение. Статистический, нейросетевой и структурно-лингвистический подходы к распознаванию образов. Метрики в пространстве признаков. Евклидово расстояние. Расстояние Махалонобиса. Ошибки первого и второго рода. Чувствительность и избирательность.	
Тема 1.6 Байесовский уровень ошибки. Байесовский риск. Критерий Байеса. Максимальный апостериорный критерий. Критерий	Содержание	3
	Средства системного этапа программирования. Разработка специфических фрагментов проекта	

максимального правдоподобия.		
Тема 1. 8 Комитетные методы распознавания образов. Теоретические предпосылки комитетных методов. Одиночные модели и ансамбли моделей	Содержание Последовательные методы комитетов: бустинг, AdaBoost. Ошибки классификации комитетными методами. Бустинг и переобучение. Параллельные методы комитетов: бутстреп, бэггинг. Нейронные сети. Предпосылки возникновения нейросетей. Перцептрон Розенблатта. Многослойный перцептрон. Карты Кохонена. Сети Хопфилда. Методы обучения нейросетей.	5
Промежуточная аттестация в форме....		-
УП 05.01. ПМ 05. Выполнение работ по профессии "Монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов"14618		72
Раздел 1. Монтаж и сборка электронных приборов		36
Тема 1.1 Введение в профессию. Требование работодателей к профессиональной подготовке выпускника. Формы организации труда, режим работы и правила внутреннего распорядка на учебной практике.	Содержание Основные понятия электромонтажной практики. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности в условиях электромонтажной мастерской. Организация рабочего места. Ознакомление с инструментом, освоение приемов работы с инструментами. Безопасные приемы труда на рабочем месте. Виды действия электрического тока.	9
Тема 1.2 Обработка монтажных проводов.	Содержание Соблюдение требований безопасности труда при соединении и обработки жил проводов.	9
Тема 1.3 Техника безопасности при выполнении паяльных и лудильных работ.	Содержание Приемы и методы выполнения операций лужения и пайки. Выбор припоя и флюса для пайки, подготовка инструментов и приспособлений. Пайка различными припоями. Пайка. Припой. Флюсы.	9
Тема 1.4 Вязка жгутов по схемам (чертежам)	Содержание Ознакомление с технической документацией на монтаж жгутов. Порядок раскладки проводов в жгуте. Правила вязки жгута, маркировка жгута	9
Раздел 2. Регулировка, диагностика и мониторинг работоспособности электронных приборов		36
Тема 2.1 Диагностика	Содержание Основные понятия о техническом контроле и	9

работоспособности электронных устройств и систем различного типа	технической диагностики. Виды контроля. Правила разработки процессов контроля.	
Тема 2.2 Стандартные и сертификационные испытания электронных устройств и систем.	Содержание Классификация воздействий и воздействующих факторов. Проблема проведения испытаний электронных устройств и систем.	9
Тема 2.3 Настройка и регулировка электронных устройств и систем.	Содержание Основные понятия, назначения и характеристики операционной настройки и регулировки. Основные методы выполнения настройки и регулировки электронных приборов и устройств. Сущность регулировочных работ, основные этапы и правила процесса их проведения. Виды, понятия, назначения и содержание технической технологической документации, предназначенной для контроля и регулировки электронных приборов и устройств. Методы и методика измерений. Классификация методов измерения. Шкалы физических величин. Эталоны. Меры физических величин. Метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Результат измерений физических величин. Отчет показаний средств измерений. Методика обработки результатов измерений. Погрешности измерений и их классификация. Погрешности средств измерения	9
Тема 2.4 Техническое обслуживание и ремонт электронный устройств и систем	Содержание Технология ремонта электронных устройств. Основы организации ремонта электронных устройств.	9
Промежуточная аттестация в форме....		-
УП 06.01. ПМ 06 Выполнение работ по профессии "Оператор беспилотных авиационных систем (с максимальной взлетной массой 30 килограммов и менее)"		72
Раздел 1. Введение в профессию «Оператор беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)»		36
Тема 1. Техническое обслуживание элементов беспилотных воздушных судов и их комплектующих	Содержание Техническое обслуживание элементов беспилотных авиационных систем и их комплектующих	9

Тема 2 Нормативно-правовая документация в области беспилотных авиационных систем	Содержание	9
	Законодательные и нормативные документы РФ в области эксплуатации беспилотных авиационных систем	
Тема 3 Устройство механических узлов, конструкций и других составляющих БАС	Содержание	9
	Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем самолетного типа Основные типы конструкции беспилотных авиационных систем вертолётного (мультироторного) и смешанного типа	
Тема 4 Проведение проверок исправности и работоспособности беспилотных воздушных судов	Содержание	9
	Обслуживание беспилотных авиационных систем Ручное пилотирование беспилотных авиационных систем Техника безопасности и охрана труда при проведении лётных работ Выполнение полётов на симуляторе Выполнение визуальных полётов	
Раздел 2. Программирование беспилотных авиационных систем		36
Тема 1. Принципы управления и строения мультикоптеров.	Содержание	12
	Беспилотная авиация, дроностроение. Описание квадрокоптеров, их принципы управления и применение. Индивидуальные учебные полеты, полеты в парах, в тройке. Разбор аварийных ситуаций. Индивидуальное пилотирование, полеты в паре, в ройке. Выполнение трюков. Разбор аварийных ситуаций. Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата. Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции». Тестирование программного кода в режимах разворота, изменения высоты и позиции. Программирование группового полёта. Теория: основы группового полета квадрокоптеров. Практика: Изучение типов группового поведения роботов.	
Тема 2. Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата	Содержание	12
	Взаимодействие коптера и вычислительного модуля Системы технического зрения. Аэрофотосъемка, навигация, распознавание жестов. Обзорная лекция Основы навигации в пространстве Основы программирования БЛА. Дополнительные	

		модули. Взаимодействие БЛА и модулей. Обзорная лекция	
Тема 1.2 Обработка проводов.	монтажных	Содержание	12
		Соблюдение требований безопасности труда при соединении и обработки жил проводов.	
Промежуточная аттестация в форме....			-

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Кабинеты общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей

Лаборатории электротехники и электроники, сетей и систем передачи информации, технического контроля и диагностики сетевой инфраструктуры Интернета вещей, информационных технологий, программирования и баз данных, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Мастерские и зоны по видам работ, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П аппаратной инфраструктуры Интернета вещей, электромонтажная

Оснащенные базы практики Нейросети и большие данные, Мастерская эксплуатации беспилотных авиационных систем, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Афанасьев, П.П., Беспилотные летательные аппараты. Основы устройства и функционирования [Текст] / И.С.Голубев, В.Н.Новиков, С.Г.Парафесь, под редакцией Голубева И.С. и Туркина И.К. Издательство МАИ, М, 2023г.

2. Беспилотные авиационные системы (БАС) [Текст] / Утв. генеральным секретарем и опубликовано с его санкции. – Международная организация гражданской авиации, 2023. – 50 с. – ISBN 978-92-9231-780-5
2. Беспилотные летательные аппараты: Методики приближенных расчетов основных параметров и характеристик [Текст] / В. М. Ильюшко, М. М. Митрахович, А. В. Самков и др; Под общ. ред. В. И. Силкова. – К.: 2024. – 304 с., 56 ил.

3. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094377> (дата обращения: 25.12.2023).

4. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебник / В.В. Гуров. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094377>

5. Жданов, А.А. Автономный искусственный интеллект [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Жданов. - Электрон. дан. - Москва : Издательство “Лаборатория знаний“, 2021. - 362 с. - Режим доступа: [_](#)

6. Зверева В. П. Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем: учебное издание / Зверева В. П., Назаров А. В. - Москва: Академия, 2021. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-library». - Текст: электронный

7. ИИ Системы и модели - <http://www.rriai.org.ru/>

8. Костров Б.В., Ручкин В.Н. Микропроцессорные системы- ТЕХБУХ, М., 2016.- 208с.

9. Костров Б.В., Ручкин В.Н. Микропроцессорные системы- ТЕХБУХ, М., 2016.- 208с.

10. Масленникова, О. Е. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. Е. Масленникова, И. В. Гаврилова. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА, 2023. - 282 с. - ISBN 978-5-9765-1602-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/465912>.

11. Микропроцессорные системы: Учебное пособие для вузов/Е.К.Александров, Р.И. Грушвицкий, М.С.Куприянов и др.; Под общ. ред. Д.В.Пузанкова.-

СПб.: Политехника, 2020. - 935 с.: ил.

12. Микропроцессорные системы: Учебное пособие для вузов / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов и др.; Под общ. ред. Д. В. Пузанкова. - СПб.: Политехника, 2020. - 935 с.: ил.

13. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 270 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06085-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538843>

14. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 270 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06085-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538843>

15. Назаров, А. В. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры: ЭУМК: учебное издание / Назаров А. В., Мельников В. П., Куприянов А. И., Енгальчев А. Н. - Москва: Академия, 2021. - 0 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-library». - Текст: электронный

16. Общие виды и характеристики беспилотных летательных аппаратов: справ. пособие [Текст] / А. Г. Гребеников, А. К. Мялица, В. В. Парфенюк и др. 2017. 377 с. — ISBN 978-966-662-157-6

17. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539772>

18. Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения - <http://www.intuit.ru/studies/courses/1078/270/info>

19. Петров В. П. Выполнение монтажа и сборки средней сложности и сложных узлов, блоков, приборов радиоэлектронной аппаратуры, аппаратуры проводной связи, элементов узлов импульсной и вычислительной техники. Практикум: учеб. Пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Петров В. П. — М.: Академия, 2021. - 176 с.

20. Погорелов, В. И. Беспилотные летательные аппараты: нагрузки и нагрев: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. И. Погорелов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 191 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10061-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516778> 22 Дополнительные источники

21. Портал искусственного интеллекта - <http://www.aiportal.ru/>

22. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том 1. Москва: Постмаркет, 2015. - 488 с.

23. Приемышев, А. В. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Третьяк, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-507-44885-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248960> (дата обращения: 19.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

24. Приемышев, А. В. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Третьяк, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-507-44885-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248960> (дата обращения: 19.02.2024). — Режим доступа: для

авториз. пользователей.

25. Приемышев, А. В. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треляль, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-507-44885-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248960> (дата обращения: 19.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

26. Российские беспилотники // Сайт-портал для консолидации представителей беспилотного сообщества на одном ресурсе, с целью более плотного взаимодействия внутри отрасли и формирования единого информационного поля. - Режим доступа к сайту: <https://russiandrone.ru/publications/bespilotnye-letatelnyeapparaty/>

27. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543019>

28. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543019>

29. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543019>

30. Самуйлов, К. Е. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 464 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17310-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542157>

31. Смолин Д.В., Введение в искусственный интеллект [Электронный ресурс]: конспект лекций. / Смолин Д.В. - 2-е изд., перераб. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2022. - 264 с. - ISBN 978-5-9221-0862-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108621.html>

32. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 160 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16868-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542342>

33. Сонькин, М. А. Микропроцессорные системы. Применение микроконтроллеров семейства AVR для управления внешними устройствами : учебное пособие / М. А. Сонькин, Д. М. Сонькин, А. А. Шамин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 96 с. - ISBN 978-5-9729-1212-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2095074> (дата обращения: 25.12.2023).

34. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16241- — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542808>

35. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и

практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16241-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542808>

36. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16241-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542808>

37. Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2023. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1916205>

38. Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2023. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1916205>

39. Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебное издание / Федорова Г.Н. - Москва: Академия, 2024. - 384 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-library». - Текст: электронный

40. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О.В. Шишов. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015321-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2136002>

41. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О.В. Шишов. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015321-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2136002>

42. Экспертные системы САПР: учебное пособие / А.Л. Ездаков. - М.: ИД ФОРУМ, 2022. - 160 с.. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=343778>

43. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://znanium.com/> (2023).

44. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка: Учебник для среднего профессионального образования.- М.: ИППО; переизд.,2022.

3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)

1. Википедия – Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://ru.wikipedia.org> (2001-2025)

2. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://znanium.com/> (2002-2025)

3.Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://znanium.com/> (2002-2025)

3. Лисьев, Г. А. Программное обеспечение компьютерных сетей и web-серверов: учебное пособие / Г.А. Лисьев, П.Ю. Романов, Ю.И. Аскерко. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 145 с

4. Онлайн-журнал для профессиональных веб-дизайнеров и разработчиков. [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.coolwebmasters.com/> (2025);

5. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://znanium.ru/> (2025);

6. Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 188 с.
7. Википедия – Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://ru.wikipedia.org> (2001-2025)
8. 2. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://znanium.com/> (2002-2025)

3.3. Общие требования к организации учебной практики

Учебная практика проводится в учебно-производственных мастерских, лабораториях и иных структурных подразделениях образовательного учреждения, либо в организациях в специально оборудованных помещениях на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – Профильная организация), и образовательным учреждением.

Сроки проведения учебной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности 09.02.08 Интеллектуальные интегрированные системы.

Учебная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится *непрерывно по неделям* при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики

Учебная практика проводится мастерами производственного обучения и (или) преподавателями дисциплин профессионального цикла.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
УП 01	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5. ПК 1.6 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09	Выполнение анализа функций системы в виде отчёта. Составление перечня требований к функциям системы в соответствии с требованиями технического задания; Выполнение процедур автоматизированного контроля работы системы в соответствии с требованиями технического задания; Выполнение моделирование и сборки микроконтроллерной системы в соответствии с требованиями технического задания; Выполнение сборки системы и обеспечение связи между устройствами и платформой Интернета вещей в соответствии с требованиями технического задания; Проектирование электрических схем логических элементов, реализующие требуемые логические функции; Настройка системного, прикладного и инструментального программного обеспечения; Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности; Соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам,	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике

		<p>образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату); степень точности выполнения поставленных задач; Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег; отсутствие негативных отзывы со стороны коллег и руководства; Демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста; Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках.</p>	
УП 02	ПК 2.1. ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5 ПК 2.6 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09	<p>Использование автоматизированных процедур контроля состояния работы интеграционного решения в соответствии с требованиями технического задания; Составление отчета о режиме функционирования интеграционного решения в соответствии с требованиями технического задания; Составление перечня требований к модернизации</p>	<p>Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике</p>

		<p>конкретного интеграционного решения; Разработка программного решения для сбора, обработки и хранения данных с использованием платформы интернета вещей в соответствии с требованиями технического задания; Разработка и анализ вариантов создания алгоритма обработки сигналов и данных; Работа с аппаратными компонентами компьютерных сетей; Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности; Соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату); Степень точности выполнения поставленных задач. Полнота охвата информационных источников; Скорость нахождения и достоверность информации; обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности; Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег; Отсутствие негативных отзывы со стороны коллег и</p>	
--	--	---	--

		<p>руководства;</p> <p>Демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста;</p> <p>Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы;</p> <p>составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках.</p>	
УП 03	<p>ПК 3.1</p> <p>ПК 3.2</p> <p>ПК 3.3</p> <p>ПК 3.4</p> <p>ПК 3.5</p> <p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p> <p>ОК 04</p> <p>ОК 05</p> <p>ОК 09</p>	<p>Создание системы анализа данных для конкретного интеграционного решения в соответствии с требованиями технического задания;</p> <p>Выполнение процедуры отладки с фиксацией результатов;</p> <p>Выполнение тестового запуска программного модуля с фиксацией результатов;</p> <p>Разработанное программное обеспечение собирающие мониторинговые данные;</p> <p>Подготовленная документация со списком возникших ошибок при разработке программного обеспечения;</p> <p>Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности;</p> <p>Соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату);</p> <p>степень точности выполнения поставленных задач;</p>	<p>Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик</p> <p>Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике</p>

		<p>Полнота охвата информационных источников;</p> <p>Скорость нахождения и достоверность информации;</p> <p>обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности;</p> <p>Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег;</p> <p>Отсутствие негативных отзывы со стороны коллег и руководства;</p> <p>Демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста</p> <p>Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках.</p>	
УП 04.01	<p>ПК 04.01</p> <p>ПК 04.02</p> <p>ПК 04.03</p> <p>ПК 04.04</p> <p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p> <p>ОК 03</p> <p>ОК 04</p> <p>ОК 05</p> <p>ОК 09</p>	<p>Демонстрирует знания основных подходов к разработке экспертных систем, методов и средств разработки алгоритмов машинного обучения, способен использовать их при разработке программного обеспечения</p> <p>Демонстрирует основные методы и средства разработки алгоритмов машинного обучения, способен применять их при</p>	<p>Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик</p> <p>Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике</p>

		<p>разработке программного обеспечения.</p> <p>Владеет профессиональной терминологией в области больших данных и машинного обучения</p> <p>Выполнение сборки системы и обеспечение связи между устройствами и платформой Интернета вещей в соответствии с требованиями технического задания</p> <p>Владеет методами использования искусственного интеллекта, связанными с решением исследовательских задач</p> <p>Владеет основными методами представления знаний и формирования баз знаний, машинного обучения, эвристического поиска, а также навыками решения практических задач разработки и реализации баз знаний и алгоритмов интеллектуальной обработки информации</p> <p>Владеет методами теории искусственного интеллекта для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве</p> <p>Владеет навыками решением задач прогнозирования поведения временных рядов с использованием НС, решением задач распознавания с использованием НС</p> <p>Умеет интегрировать искусственный интеллект для решения прикладных задач</p>	
УП 05.01	ПК 5.1.	Проводить работу по	Экспертная оценка

<p>ПК 5.2. ПК 5.3. ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09</p>	<p>определению принципа действия аппаратуры и приборов Формировать выводы ЭРЭ, выполнять монтаж и демонтаж элементов радиоустройств, Проводить проверку простых узлов, блоков, приборов, радиоустройств с применением электроизмерительных приборов Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности; Соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату); Степень точности выполнения поставленных задач. Полнота охвата информационных источников; Скорость нахождения и достоверность информации; обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности. Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег; Отсутствие негативных отзывы со стороны коллег и руководства. Демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации</p>	<p>демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике</p>
--	--	--

		<p>на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста</p> <p>Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках</p>	
УП 06.01	<p>ПК 6.1 ПК 6.2 ПК 6.3 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09</p>	<p>Выполнение подготовки программы полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс (автопилот) беспилотного воздушного судна</p> <p>Дистанционное пилотирование беспилотных авиационных систем</p> <p>Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете</p> <p>Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности;</p> <p>соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату);</p> <p>степень точности выполнения поставленных задач.</p> <p>Полнота охвата информационных</p>	<p>Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик</p> <p>Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике</p>

		<p>источников;</p> <p>Скорость нахождения и достоверность информации;</p> <p>обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.</p> <p>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере</p> <p>Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег;</p> <p>Отсутствие негативных отзывы со стороны коллег и руководства.</p> <p>Демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста</p> <p>Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы;</p> <p>Составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках</p>	
--	--	--	--

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.3
к ОПОП-П по специальности
09.02.08 Интеллектуальные интегрированные системы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

ПП.01.01 ПМ 01 Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем

ПП.02 ПМ 02 Сопровождение и схмотехническое обслуживание интеллектуальных интегрированных систем

ПП.03 ПМ 03 Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами

2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	176
1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы: 176	
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики	178
1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П	178
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	180
2.1. Трудоемкость освоения производственной практики	180
2.2. Структура производственной практики.....	181
2.3. Содержание производственной практики	185
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ...	191
3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики	191
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	191
3.3. Общие требования к организации производственной практики.....	193
3.4 Кадровое обеспечение процесса производственной практики.....	194
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ	194

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа производственной практики (ПП) является частью программы подготовки ППССЗ в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.08 Интеллектуальные интегрированные системы и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ОПОП-П):

ПП 01.01 Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем	ПМ 01 Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем	МДК 01.01 Цифровая схемотехника МДК 01.02 Микроконтроллерные системы
ПП 02 Сопровождение и схемотехническое обслуживание интеллектуальных интегрированных систем	ПМ 02 Сопровождение и схемотехническое обслуживание интеллектуальных интегрированных систем	МДК 02.01 Аппаратно-программные интерфейсы микроконтроллерных систем МДК 02.02 Техническое сопровождение интегрированных систем
ПП 03 Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами	ПМ 03 Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами	МДК 03.01 Сетевые и облачные технологии МДК 03.02 Разработка приложений управления интегрированными системами

Производственная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению,

	применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 1.1	Выявлять, разрабатывать и сопровождать требования к отдельным функциям системы
ПК 1.2	Разрабатывать программно-аппаратные интерфейсы микроконтроллерных систем малого и среднего масштаба сложности.
ПК 1.3	Сопровождать приемочные испытания системы и подсистемы
ПК 1.4	Выполнять работы по вводу в эксплуатацию и сопровождению системы
ПК 1.5	Разработка электрических схем стандартных ячеек библиотеки и сложнофункциональных блоков
ПК 1.6	Программное обеспечение объектов профессиональной деятельности
ПК 2.1	Осуществлять мониторинг функционирования интеграционного решения
ПК 2.2	Выполнять работы по документированию функций системы
ПК 2.3	Выявлять требования к модернизации интеграционных решений
ПК 2.4	Консультировать заинтересованных лиц и пользователей по требованиям и работе с функциями системы
ПК 2.5	Разрабатывать специальное программное обеспечение аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов на языках высокого уровня
ПК 2.6	Работа с аппаратными компонентами компьютерных сетей
ПК 3.1	Разрабатывать программные модули для интеллектуальных интеграционных решений
ПК 3.2	Выполнять отладку программных модулей для интеллектуальных интеграционных решений с использованием специализированных программных средств
ПК 3.3	Выполнять тестовый запуск программных модулей для интеллектуальных интеграционных решений и обеспечивать их требуемое качество
ПК 3.4	Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов.
ПК 3.5	Производить исследование созданного программного кода с использованием специализированных программных средств с целью выявления ошибок и отклонения от алгоритма
ПК 04.01	Разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта
ПК 04.02	Руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях
ПК 04.03	Осуществлять экспертную поддержку разработки архитектуры ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования
ПК 04.04	Осуществлять экспертную поддержку разработки прототипов ИС для машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования
ПК 5.1	Выполнять работы по профессии монтажник радиоэлектронной аппаратуры и приборов
ПК 5.2	Выполнять сборку узлов, блоков и приборов различных
ПК 5.3	Выполнять контроль электрических параметров узлов,

	блоков и приборов различных видов электронной техники.
ПК 6.1	Подготовка программы полета беспилотного воздушного судна с максимальной взлетной массой 10 килограммов и менее и ее загрузка в бортовой навигационный комплекс беспилотного воздушного судна с использованием цифровых технологий
ПК 6.2	Дистанционное пилотирование беспилотных авиационных систем
ПК 6.3	Организовывать и осуществлять эксплуатацию беспилотных воздушных судов вертолетного типа, в том числе в особых условиях и особых случаях в полете.

Цель производственной практики: приобретение практического опыта в рамках профессиональных модулей данной ОПОП-П по видам деятельности: «Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем», «Сопровождение и схмотехническое обслуживание интеллектуальных интегрированных систем», «Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами».

1.2. Планируемые результаты освоения производственной практики

В результате прохождения производственной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен получить практический опыт (сформировать умения):

Наименование вида деятельности	Практический опыт / умения
Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем	<p>Практический опыт</p> <p>Взаимодействия с пользователями системы для выявления их требований к свойствам системы</p> <p>Создания макетов программно-аппаратных интерфейсов системы</p> <p>Проведения тестирования систем, аналогичных проектируемой</p> <p>Работы с сетевыми модулями для подключения к веб-ресурсам в процессе проведения приемочных испытаний системы</p> <p>Разработка электрических принципиальных схем стандартных ячеек библиотеки</p> <p>Владеть методами и алгоритмами инструментального и программного обеспечения систем автоматизации и управления</p> <p>Умения</p> <p>Создавать инженерную документацию</p> <p>Создавать макеты программно-аппаратных интерфейсов системы</p> <p>Применять методы приемочных испытаний</p> <p>Проводить демонстрацию функций системы</p> <p>Проектировать электрические схемы логических элементов, реализующие требуемые логические функции</p> <p>Проводить настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения</p>
Сопровождение и схмотехническое обслуживание интеллектуальных интегрированных систем	<p>Практический опыт</p> <p>Проведения контроля, диагностики и восстановления работоспособности интеллектуальных интегрированных систем</p> <p>Проведения контроля, диагностики и восстановления работоспособности интеллектуальных интегрированных систем</p> <p>Проведения контроля, диагностики и восстановления работоспособности интеллектуальных интегрированных систем</p> <p>Проведения контроля, диагностики и восстановления работоспособности интеллектуальных интегрированных систем</p>

	<p>работоспособности интеллектуальных интегрированных систем Разработка и анализ вариантов создания алгоритма обработки сигналов и данных Организовывать и конфигурировать компьютерные сети; Строить и анализировать модели компьютерных сетей; Эффективно использовать аппаратные и программные компоненты компьютерных сетей при решении различных задач</p> <p>Умения Применять автоматизированные и полуавтоматизированные методы контроля работы системы Применять автоматизированные и полуавтоматизированные методы контроля работы системы Применять автоматизированные и полуавтоматизированные методы контроля работы системы Проводить процедуры восстановления, контроля и диагностики работоспособности интеллектуальных интегрированных систем Разрабатывать специальное программное обеспечение аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов на языках высокого уровня Основные понятия компьютерных сетей: типы, топологии, методы доступа к среде передачи Аппаратные компоненты компьютерных сетей</p>
Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами	<p>Практический опыт Создания, тестирования и запуска приложений; Читать и понимать структуру программного кода;</p> <p>Умения Устанавливать и удалять прикладное ПО; Создавать простые программы; Оформлять документацию в соответствии с нормативной базой, в том числе используя информационные технологии; Анализировать бизнес-информацию с использованием различных методик; Разрабатывать сценарии; Разрабатывать системы мониторинга и управления технологическими процессами</p>

1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П

Код ПП	Код ПК/дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов ПП	Обоснование увеличения объема практики
ПП. 01.01	ПК 1.5. ПК 1.6.	Разработка электрических схем стандартных ячеек библиотеки и сложнофункциональных блоков; Программное обеспечение объектов профессиональной д	Тема 1.1.2. Классификация и схемотехника основных типов базовых логических элементов	36	По запросу работодателя

		еятельности			
ПП. 02	ПК 2.5 ПК 2.6	Разрабатывать специальное программное обеспечение аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов на языках высокого уровня Работа с аппаратными компонентами компьютерных сетей	Тема 1.1. Интерфейсы микроконтроллера Тема 11. Стандартные методы профилактического обслуживания сетей.	36	По запросу работодателя
ПП 03	ПК 3.4 ПК 3.5	Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов. Производить исследование созданного программного кода с использованием специализированных программных средств с целью выявления ошибок и отклонения от алгоритма	Тема 3.1.3. Системы управления облачной инфраструктурой Тема 3.2.5. Взаимодействие приложения с сетью Интернет.	36	По запросу работодателя
Объем производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П - 108 ак.ч.					

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

2.1. Трудоемкость освоения производственной практики

Код ПП	Объем, ак.ч.	Форма проведения производственной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр
ПП. 01.01	72	концентрированно	2/4
ПП. 02	72	концентрированно	3/5
ПП. 03	72	концентрированно	3/6

Всего ПП	216	X	X
----------	-----	---	---

2.2. Структура производственной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
ПП 01.01. Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем				72
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.5	Раздел 1. Цифровая схемотехника	1.Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике 2.Выполнение работ по участию в проектировании архитектуры интеллектуальных и интегрированных систем 3.Разработка программного модуля. Тестирование и отладка программного модуля	Тема 1.1.1. Основы цифровой техники Тема 1.1.2. Классификация и схемотехника основных типов базовых логических элементов Тема 1.1.3. Синтез комбинационной схемы Тема 1.1.4. Комбинационные цифровые устройства Тема 1.1.5. Триггеры Тема 1.1.6. Счетчики Тема 1.1.7. Регистры Тема 1.1.8. Запоминающие устройства	9 9 9 9 9 9 9 9
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				36
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ПК 1.6	Раздел 2. Микроконтроллерные системы	1.Интеграция программного модуля в программное обеспечение 2.Создания макетов программно-аппаратных интерфейсов системы 3.Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по производственно	Тема 1.2.1. Микропроцессоры Тема 1.2.2. Микропроцессорные системы Тема 1.2.3. Микроконтроллеры Тема 1.2.4. Программирование микроконтроллеров Тема 1.2.5. Структура программного обеспечения	4 4 4 4 4

		й практике	микропроцессорных систем	
			Тема 1.2.6 Общее описание процесса проектирования	4
			Тема 1.2.7 Особенности проектирования микропроцессорных систем, отладка	6
			Тема 1.2.8 Этапы проектирования МПС	6
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				36
УП 02. Сопровождение и схмотехническое обслуживание интеллектуальных интегрированных систем				72
ПК 2.1-2.5	Раздел 1. Аппаратно-программные интерфейсы микроконтроллерных систем	1.Проведение инструктажа по технике безопасности. Ознакомление с предприятием. Получение заданий по тематике. 2.Изучение набора оборудования и инструментальных средств для проведения работ по ремонту и техобслуживанию интеллектуальных интегрированных систем 3.Работа с диагностическим и программами 4.Изучение основных видов неисправностей интеллектуальных интегрированных систем	Тема 1.1.	12
			Тема 1.1.2. Последовательный интерфейс обмена данными UART	12
			Тема 1.1.3. Последовательный периферийный интерфейс SPI	12
			Тема 1.1.4. Последовательная шина обмена данными I2C	12
			Тема 1.1.5. Протокол 1-Wire	12
			Тема 1.6. Модули сетевого взаимодействия	12
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				36

ПК 2.1-2.6	Раздел 2. Техническое сопровождение интегрированных систем	1.Реализация типовых алгоритмов поиска неисправностей интеллектуальных интегрированных систем	Тема 2.2.1. Знакомство с системой персонального компьютера	18
		2.Проведение работ по определению необходимости модернизации интеллектуальных интегрированных систем (аппаратной и программной) 3.Изучение порядка утилизации неисправных элементов интеллектуальных интегрированных систем 4.Оформление отчета. Участие в зачет-конференции по производственной практике.	Тема 2.2.2. Инфокоммуникационные сети	18
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				36
УП 03. Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами				72
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5	Раздел 1. Сетевые и облачные технологии	1.Организационные вопросы оформления в организацию; изучение структуры организации.	Тема 3.1.1. Введение. Область применения облачных технологий	7
		2.Изучение нормативных материалов.	Тема 3.1.2. Технологии разработки облачных служб	7
		3.Изучение требований к операционной	Тема 3.1.3. Системы управления облачной	7

		системе. 4.Изучение оборудования специализированных серверов и коммутаторов потоков данных, устанавливаемых на объектах предприятия. 5.Изучение требований к построению сетей передачи данных. 6.Работа с компьютерным зрением	инфраструктурой	
			Тема 3.1.4. Архитектура и возможности облачных платформ	7
			Тема 3.1.5. Начало работы с приложением Интернета вещей	8
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				36
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3 ПК 3.4 ПК 3.5	Раздел 2. Разработка приложений управления интегрированными системами	1.Подсчёт количества не верных изделий с помощью компьютерного зрения 2.Подключение системы мониторинга оборудования 3.Расчёт износа оборудования, на основе данных мониторинга 4.Создание интерфейса мониторинга получаемых данных с оборудования 5.Разработка инструкций пользователя, в т.ч. лицензионного соглашения 6.Подготовка отчета по практике, анализ результатов о проделанной работе, внесение	Тема 3.2.1. Работа с данными Тема 3.2.2. Технологии Интернета вещей Тема 3.2.3. Сетевой и транспортный урони модели OSI Тема 3.2.4. Маршрутизация Тема 3.2.5. Взаимодействие приложения с сетью Интернет. Тема 3.2.6. Организация приложения Тема 3.2.7. Основы разработки умных устройств	5 5 5 5 5 6

		исправлений		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				36

2.3. Содержание производственной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
УП 01. ПМ 01. Участие в проектировании архитектуры интеллектуальных интегрированных систем		72
Раздел 1. Цифровая схемотехника		36
Тема 1.1.1. Основы цифровой техники	Содержание Основные теоремы и положения алгебры логики. Логические константы и переменные. Способы представления логических переменных электрическими сигналами. Булевы функции. Таблицы истинности для основных (базисных) и универсальных (базовых) логических функций. Условное графическое обозначение (УГО) основных (базисных) и универсальных (базовых) логических элементов для реализации элементарных и комбинационных функций Применение законов, тождеств и правил алгебры логики для записи и преобразования переключательных функций.	4
Тема 1.1.2. Классификация и схемотехника основных типов базовых логических элементов	Содержание Реализация логических функций в виде цифровых микросхем. Особенности построения схем в логике: ТТЛ- транзисторно-транзисторная логика, ТТЛШ- транзисторно-транзисторная логика с диодом Шоттки, И2Линтегро- инжекционная логика, КМОП – логика – комплементарная МОП - структура.	4
Тема 1.1.3. Синтез комбинационной схемы	Содержание Минимизация булевых функций. Основы аналитического и графического (карты Карно) способов минимизации функций. Методика перехода от нормальной к совершенным формам записи переключательных функций при аналитическом и графическом способах. Реализация булевых в базисах И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Синтез схем на базовых логических элементах. Построение функциональной схемы логического устройства методом синтеза. Типовые примеры проектных решений. Методы синтеза комбинационных схем, функционирование которых задаётся таблицей истинности булевой функции, соответствующей правилам работы искомой комбинационной схемы Синтез комбинационной схемы контроля чётности.	4
Тема 1.1.4 Комбинационные цифровые устройства	Содержание Дешифратор. Назначение. Принципы построения. Основные типы. Условное графическое обозначение	4

	Шифратор. Назначение. Принципы построения. Основные типы. Условное графическое обозначение Мультиплексор. Назначение. Принципы построения. Основные типы. Условное графическое обозначение Демльтиплексор. Назначение. Принципы построения. Основные типы. Условное графическое обозначение Сумматор. Назначение. Принципы построения. Основные типы. Условное графическое обозначение	
Тема 1.1.5 Триггеры	Содержание	4
	Асинхронный и синхронный RS-триггер. Синхронный D-триггер. Счетный T-триггер. JK-триггер	
Тема 1.1.6 Счетчики	Содержание	4
	Суммирующий счетчик. Вычитающий счетчик. Реверсивный счетчик	
Тема 1.1.7 Регистры	Содержание	4
	Параллельные регистры. Последовательные регистры. Параллельно-последовательные регистры. Универсальные регистры	
Тема 1.1.8 Запоминающие устройства	Содержание	8
	Основные параметры запоминающих устройств. Общая характеристика и назначение цифровых запоминающих устройств. Классификация и параметры цифровых запоминающих устройств. Назначение и основные параметры цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП). Методы преобразования кода в аналоговый сигнал. Основные схемные решения построения цифро-аналоговых преобразователей. Назначение и основные параметры аналого-цифровых преобразователей (АЦП). Принцип аналого-цифрового преобразования информации. Понятие о дискретизации, квантовании и кодировании непрерывных сигналов. Методы преобразования аналогового сигнала в код.	
Раздел 2. Микроконтроллерные системы		36
Тема 1.2.1. Микропроцессоры	Содержание	4
	Основные узлы МП: арифметико-логическое устройство, регистры общего назначения, устройство управления. Типы устройств управления выполнением операций, их достоинства и недостатки. Структура МП с обрабатывающей и управляющей частями. Организация МП с одной, двумя и тремя шинами Основные этапы развития МП. Исполнительный блок МП (EU). Устройство сопряжения с системной магистралью (VIU). Логическая структура МП. Классификация МП, как изделия микроэлектроники Классификация МП, как изделия вычислительной техники Система команд МП. Режимы адресации данных и переходов. Форматы команд. Время выполнения команд Способы адресации операндов: неявная, непосредственная, прямая, косвенная, регистровая адресации, адресация через указатель стека. Основные достоинства и недостатки, область применения Работа МП. Информация о состоянии МП. Стек. Запуск МП. Состояние захвата. Состояние прерывания. Состояние останова	

Тема 1.2.2. Микропроцессорные системы	Содержание	4
	Понятие организации и архитектуры МПС. Архитектура типовой микросистемы. Основные типы архитектур. Организация пространств памяти и ввода – вывода Базовая структура микропроцессорной системы. Узлы МПС: генератор тактовых импульсов, буферы, шинные формирователи Формирование управляющих сигналов МПС, интерфейсы ввода-вывода, способы обмена данными.	
Тема 1.2.3 Микроконтроллеры	Содержание	4
	Определение микроконтроллера. Общая характеристика Особенности микроконтроллеров семейства AVR. Техническая характеристика МК семейства AVR. Базовый и функциональный изменяемый блоки. Библиотека периферийных модулей: модули памяти, модули периферийных устройств, модули встроенных генераторов синхронизации, модули контроля за напряжением питания и ходом выполнения программы, модули внутри схемной отладки и программирования Вложенные прерывания с фиксированными приоритетами входов. Прерывания круговым (циклическим) приоритетом. Структура программируемого контроллера прерываний. Программирование контроллера. Каскадное включение контроллеров Прямой доступ к памяти. Структура и функции КПП. Выводы и сигналы контроллера. Работа контроллера прямого доступа в память	
Тема 1.2.4 Программирование микроконтроллеров	Содержание	4
	Программирование памяти, EEPROM памяти и Flash памяти. Режимы параллельного и последовательного программирования. Очистка кристалла Режимы уменьшенного энергопотребления: Idle (пассивный), Power Down (стоповый), Power Save (экономичный)	
Тема 1.2.5 Структура программного обеспечения микропроцессорных систем	Содержание	4
	Программирование памяти, EEPROM памяти и Flash памяти. Режимы параллельного и последовательного программирования. Очистка кристалла Режимы уменьшенного энергопотребления: Idle (пассивный), Power Down (стоповый), Power Save (экономичный)	
Тема 1.2.6 Общее описание процесса проектирования	Содержание	4
	Средства системного этапа программирования. Разработка специфических фрагментов проекта	
Тема 1.2.7 Особенности проектирования микропроцессорных систем, отладка	Содержание	4
	Уровни представления микропроцессорной системы: структурный, программный, логический и схемный уровни. Ошибки, неисправности, дефекты	
Тема 1.2.8 Этапы проектирования МПС	Содержание	8
	Отладка программ Функции средств отладки. Этапы проектирования МПС. Источники ошибок Комплексная отладка МПС. Основные методы контроля правильности проектирования: верификация,	

	моделирование, тестирование. Автономная отладка	
Промежуточная аттестация в форме....		-
УП 02. ПМ 02. Сопровождение и схемотехническое обслуживание интеллектуальных интегрированных систем		72
Раздел 1. Аппаратно-программные интерфейсы микроконтроллерных систем		36
Тема 1.1.1 Интерфейсы микроконтроллера	Содержание	6
	Основные характеристики микроконтроллера Система ввода-вывода микроконтроллера. Основные режимы ввода/вывода: программно-управляемый ввод/вывод, по прерываниям и прямой доступ к памяти.	
Тема 1.1.2. Последовательный интерфейс обмена данными UART	Содержание	6
	Основные сведения о UART Организация UART в микроконтроллере Библиотеки и команды для работы с UART Модуль Bluetooth для передачи данных UART	
Тема 1.1.3. Последовательный периферийный интерфейс SPI	Содержание	6
	Основные сведения о SPI Организация SPI в микроконтроллере Библиотеки и команды для работы с SPI	
Тема 1.1.4. Последовательная шина обмена данными I2C	Содержание	6
	Основные сведения о I2C Организация I2C в микроконтроллере Библиотеки и команды для работы с I2C	
Тема 1.1.5. Протокол 1-Wire	Содержание	6
	Основные сведения о 1-Wire Библиотеки и команды для работы с 1-Wire	
Тема 1.6. Модули сетевого взаимодействия	Содержание	6
	Модуль Wi-Fi, основные сведения. Библиотеки и команды для работы с Wi-Fi модулем Модуль Ethernet, основные сведения. Библиотеки и команды для работы с Ethernet модулем	
Раздел 2. Техническое сопровождение интегрированных систем		36
Тема 2.2.1. Знакомство с системой персонального компьютера	Содержание	18
	Знакомство с системой персонального компьютера. Выбор компонентов компьютера для замены. Комплектации специализированных компьютерных систем Цели и необходимости профилактического обслуживания. Определение и выполнение этапов процесса поиска и устранения неисправностей Процедуры обеспечения компьютерной безопасности. Обзор угроз безопасности. Изучение процедур поддержания компьютерной безопасности. Знакомство с распространенными методами профилактического обслуживания для обеспечения безопасности. Процедура поиска и устранения проблем безопасности Применение навыков поиска и устранения неполадок и методов диагностики. Применение процедуры поиска и устранения неполадок к компонентам компьютера и периферийным устройствам. Применение процедуры поиска и устранения неполадок к операционным системам Применение процедуры	

	<p>поиска и устранения неполадок к сетям. Применение процедуры поиска и устранения неполадок к портативным компьютерам.</p> <p>Применение процедуры поиска и устранения неполадок к принтерам. Применение процедуры поиска и устранения неполадок к обеспечению безопасности</p> <p>Основы функционирования и основные характеристики современных операционных систем. Сравнение основных типов ОС и знакомство с их назначением, ограничениями и совместимостью.</p> <p>Знакомство с распространенными методами профилактического обслуживания для обеспечения безопасности. Процедура поиска и устранения проблем безопасности</p> <p>Применение навыков поиска и устранения неполадок и методов диагностики. Применение процедуры поиска и устранения неполадок к компонентам компьютера и периферийным устройствам.</p>	
Тема 2.2.2. Инфокоммуникационные сети	Содержание	18
	<p>Принципы организации сетей. Описание типов сетей. Основные понятия и технологии организации сетей. Физические компоненты сети.</p> <p>Топологии сетей. Стандарты Ethernet.</p> <p>Коммуникационные модели OSI и TCP/IP.</p> <p>Подключение компьютера к сети. Выбор типа подключения к поставщику услуг Интернет.</p> <p>Стандартные методы профилактического обслуживания сетей. Основная процедура поиска и устранения неисправностей в сетях</p> <p>Основные понятия и технологии организации сетей</p> <p>Физические компоненты сети</p> <p>Топологии сетей</p> <p>Стандарты Ethernet</p> <p>Коммуникационные модели OSI и TCP/IP</p> <p>Подключение компьютера к сети</p> <p>Выбор типа подключения к поставщику услуг Интернет</p> <p>Стандартные методы профилактического обслуживания сетей.</p> <p>Тестирование и проверка сети</p> <p>Основная процедура поиска и устранения неисправностей в сетях</p> <p>Wi-Fi. Особенности, принцип работы</p> <p>Способы обеспечения безопасности сетевого оборудования</p>	
Промежуточная аттестация в форме....		-
УП 03. ПМ 03. Участие в разработке приложений взаимодействия с интеллектуальными интегрированными системами		72
Раздел 1. Сетевые и облачные технологии		36
Тема 3.1.1. Введение. Область применения облачных технологий	Содержание	7
	<p>Техника безопасности в мастерской и правила работы с оборудованием. Введение в концепцию "Интернета вещей".</p> <p>Область применения Интернета вещей. Перспективы развития специалистов Интернета вещей.</p> <p>Интернет вещей как перспектива развития индустрии 4.0.</p> <p>Виды «умных вещей»</p>	

	Датчики и сенсоры Управляемые устройства Способы взаимодействия с интернет вещами Протоколы передачи данных в интернете вещей: MQTT, AMQP, CoAP, DDS, XMPP, JMS. Межмашинное взаимодействие M2M Способы аутентификации устройств и людей в системе	
Тема 3.1.2. Технологии разработки облачных служб	Содержание	7
	Способы создания облачных служб Управление службами	
Тема 3.1.3. Системы управления облачной инфраструктурой	Содержание	7
	Понятие гипервизора, их виды Управление ресурсами виртуальных систем	
Тема 3.1.4. Архитектура и возможности облачных платформ	Содержание	7
	Основные компоненты облачных платформ Организация работы пользователя в облачной платформе Управление доступом в облачной платформе Преимущества и недостатки облачных вычислений Туманные технологии, сфера применения Преимущества и недостатки туманных вычислений	
Тема 3.1.5. Начало работы с приложением Интернета вещей	Содержание	8
	Знакомство с интерфейсом приложение Thing worx. Фундаментальная иерархическая сущность в ThingWorx: Шаблон вещи. Разработка шаблонов Создание связей между ThingsTemplate, ThingsShapes и Things	
Раздел 2. Разработка приложений управления интегрированными системами		36
Тема 3.2.1. Работа с данными	Содержание	5
	Отладка подключения устройства и сервиса, методы обнаружения и понимания кодов ошибок при настройке Первичная обработка данных Создание проекта, пользователя и appkey для устройств	
Тема 3.2.2. Технологии Интернета вещей	Содержание	5
	Импорт и экспорт проекта, особенности сохранения проектов и переноса в новые версии. LPWAN. Радиочастотная идентификация Моделирование. Создание цифрового двойника устройства.	
Тема 3.2.3. Сетевой и транспортный урени модели OSI	Содержание	5
	Эталонная модель OSI Стек протоколов ISO/OSI, TCP/IP, IEEE 802 Технология Ethernet Сетевое оборудование	
Тема 3.2.4. Маршрутизация	Содержание	5
	Протоколы IPv4 и IPv6 Основная концепция протоколов транспортного уровня Сетевые протоколы UDP, TCP	
Тема 3.2.5. Взаимодействие приложения с сетью Интернет.	Содержание	5
	Запросы на сервер и ответы сервера Создание потока для выхода в Интернет Основные технологии сетей передачи данных	

Тема 3.2.6. Организация приложения	Содержание	5
	Стандартные виды меню Организация приложения с классами Меню в приложениях. Стандартные виды меню	
Тема 3.2.7. Основы разработки умных устройств	Содержание	6
	Изучение базовых функции работы оператора системы Интернет вещей Создание Mashap. Знакомство с виджетами и их свойствами Базовые принципы создания интерфейса пользователя. Требования к интерфейсу.	
Промежуточная аттестация в форме....		-

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся (далее – Профильные организации).

База прохождения производственной практики должна быть укомплектована оборудованием, техническими средствами обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся. База практики должна обеспечивать безопасные условия труда для обучающихся.

При определении мест производственной практики (по профилю специальности) для лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учебник / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094377> (дата обращения: 25.12.2023).

2. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы: учебник / В.В. Гуров. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015323-0. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2094377>

3. Зверева В. П. Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем: учебное издание / Зверева В. П., Назаров А. В. - Москва: Академия, 2021. - 256 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-library». - Текст: электронный

4. Костров Б.В., Ручкин В.Н. Микропроцессорные системы- ТЕХБУХ, М.:, 2016.- 208с.
5. Микропроцессорные системы: Учебное пособие для вузов/Е.К.Александров, Р.И. Грушвицкий, М.С.Куприянов и др.; Под общ. ред. Д.В.Пузанкова.- СПб.:Политехника,2020.-935с.:ил.
6. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. А. Миленина; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 270 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06085-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538843>
7. Назаров, А. В. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры: ЭУМК: учебное издание / Назаров А. В., Мельников В.П., Куприянов А.И., Енгальчев А. Н. - Москва: Академия, 2021. - 0 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-library». - Текст: электронный
8. Огнева, М. В. Программирование на языке C++: практический курс: учебное пособие для среднего профессионального образования / М. В. Огнева, Е. В. Кудрина. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 335 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05780-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539772>
9. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том 1. Москва: Постмаркет, 2015.- 488 с.
10. Приемышев, А. В. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Тряель, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-507-44885-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248960> (дата обращения: 19.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
11. Приемышев, А. В. Технологии создания интеллектуальных устройств, подключенных к интернет / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Тряель, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-507-44885-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248960> (дата обращения: 19.02.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
12. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543019>
13. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543019>
14. Самуйлов, К. Е. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.] ; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 464 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17310-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542157>
15. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Соколова. — Москва: Издательство Юрайт,

2024. — 160 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16868-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542342>

16. Сонькин, М. А. Микропроцессорные системы. Применение микроконтроллеров семейства AVR для управления внешними устройствами : учебное пособие / М. А. Сонькин, Д. М. Сонькин, А. А. Шамин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 96 с. - ISBN 978-5-9729-1212-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2095074> (дата обращения: 25.12.2023).

17. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16241-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542808>

18. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 495 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16241-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542808>

19. Степина, В. В. Архитектура ЭВМ и вычислительные системы: учебник / В.В. Степина. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2023. — 384 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-07-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1916205>

20. Федорова Г.Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебное издание / Федорова Г.Н. - Москва: Академия, 2024. - 384 с. (Специальности среднего профессионального образования). - URL: <https://academia-library.ru> - Режим доступа: Электронная библиотека «Academia-library». - Текст: электронный

21. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: учебник / О.В. Шишов. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 365 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015321-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2136002>

3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)

1. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://znanium.com/> (2002-2025)

2. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://znanium.com/> (2002-2025)

3. Лисьев, Г. А. Программное обеспечение компьютерных сетей и web-серверов: учебное пособие / Г.А. Лисьев, П.Ю. Романов, Ю.И. Аскерко. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 145 с

4. Онлайн-журнал для профессиональных веб-дизайнеров и разработчиков. [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.coolwebmasters.com/> (2025);

5. Википедия – Свободная энциклопедия [Электронный ресурс] – режим доступа: <http://ru.wikipedia.org> (2001-2025)

6. Зараменских, Е. П. Интернет вещей. Исследования и область применения : монография / Е.П. Зараменских, И.Е. Артемьев. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 188 с.

7. Электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://znanium.ru/> (2025);

3.3. Общие требования к организации производственной практики

Производственная практика проводится в профильных организациях на основе договоров, заключаемых между образовательным организацией СПО и профильными

организациями.

В период прохождения производственной практики обучающиеся могут зачисляться на вакантные должности, если работа соответствует требованиям программы производственной практики.

Сроки проведения производственной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности 09.02.08 Интеллектуальные интегрированные системы

Производственная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится непрерывно по неделям при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

3.4 Кадровое обеспечение процесса производственной практики

Организацию и руководство производственной практикой осуществляют руководители практики от образовательной организации и от профильной организации.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПП 01.01	ПК 1.1. ПК 1.2. ПК 1.3. ПК 1.4. ПК 1.5. ПК 1.6 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09	Выполнение анализа функций системы в виде отчёта. Составление перечня требований к функциям системы в соответствии с требованиями технического задания Выполнение процедур автоматизированного контроля работы системы в соответствии с требованиями технического задания Выполнение моделирование и сборки микроконтроллерной системы в соответствии с требованиями технического задания Выполнение сборки системы и обеспечение связи между устройствами и платформой Интернета вещей в соответствии с требованиями технического задания Проектирование электрических схем	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике

		<p>логических элементов, реализующие требуемые логические функции</p> <p>Настройка системного, прикладного и инструментального программного обеспечения</p> <p>Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности;</p> <p>соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату);</p> <p>степень точности выполнения поставленных задач.</p> <p>Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег;</p> <p>отсутствие негативных отзывы со стороны коллег и руководства.</p> <p>Демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста</p> <p>Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках</p>	
ПП 02	ПК 2.1.	Использование	Экспертная оценка

	<p>ПК 2.2. ПК 2.3. ПК 2.4. ПК 2.5 ПК 2.6 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 05 ОК 09</p>	<p>автоматизированных процедур контроля состояния работы интеграционного решения в соответствии с требованиями технического задания</p> <p>Составление отчета о режиме функционирования интеграционного решения в соответствии с требованиями технического задания</p> <p>Составление перечня требований к модернизации конкретного интеграционного решения</p> <p>Разработка программного решения для сбора, обработки и хранения данных с использованием платформы интернета вещей в соответствии с требованиями технического задания</p> <p>Разработка и анализ вариантов создания алгоритма обработки сигналов и данных</p> <p>Работа с аппаратными компонентами компьютерных сетей</p> <p>Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности;</p> <p>соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату);</p> <p>степень точности выполнения поставленных задач.</p> <p>Полнота охвата информационных источников;</p> <p>скорость нахождения и достоверность информации;</p>	<p>демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик</p> <p>Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике</p>
--	--	---	---

		<p>обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.</p> <p>Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег;</p> <p>отсутствие негативных отзывы со стороны коллег и руководства.</p> <p>Демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста</p> <p>Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках</p>	
ПП 03	<p>ПК 3.1</p> <p>ПК 3.2</p> <p>ПК 3.3</p> <p>ПК 3.4</p> <p>ПК 3.5</p> <p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p> <p>ОК 04</p> <p>ОК 05</p> <p>ОК 09</p>	<p>Создание системы анализа данных для конкретного интеграционного решения в соответствии с требованиями технического задания</p> <p>Выполнение процедуры отладки с фиксацией результатов</p> <p>Выполнение тестового запуска программного модуля с фиксацией результатов</p> <p>Разработанное программное обеспечение собирающие мониторинговые данные</p>	<p>Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик</p> <p>Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике</p>

		<p>Подготовленная документация со списком возникших ошибок при разработке программного обеспечения</p> <p>Обоснованность планирования учебной и профессиональной деятельности;</p> <p>соответствие результата выполнения профессиональных задач эталону (стандартам, образцам, алгоритму, условиям, требованиям или ожидаемому результату);</p> <p>степень точности выполнения поставленных задач.</p> <p>Полнота охвата информационных источников;</p> <p>скорость нахождения и достоверность информации;</p> <p>обновляемость и пополняемость знаний, влияющих на результаты учебной и производственной деятельности.</p> <p>Осознание своей ответственности за результат коллективной, командной деятельности, готовности к сотрудничеству, использованию опыта коллег;</p> <p>отсутствие негативных отзывы со стороны коллег и руководства.</p> <p>Демонстрация навыков грамотно общения и оформление документации на государственном языке Российской Федерации, принимая во внимание особенности социального и культурного контекста</p> <p>Демонстрация умений понимать тексты на</p>	
--	--	--	--

		базовые и профессиональные темы; составлять необходимую документацию на государственном и иностранном языках	
УП 04.01	ПК 04.01 ПК 04.02 ПК 04.03 ПК 04.04 ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09	<p>Демонстрирует знания основных подходов к разработке экспертных систем, методов и средств разработки алгоритмов машинного обучения, способен использовать их при разработке программного обеспечения</p> <p>Демонстрирует основные методы и средства разработки алгоритмов машинного обучения, способен применять их при разработке программного обеспечения.</p> <p>Владеет профессиональной терминологией в области больших данных и машинного обучения</p> <p>Выполнение сборки системы и обеспечение связи между устройствами и платформой Интернета вещей в соответствии с требованиями технического задания</p> <p>Владеет методами использования искусственного интеллекта, связанными с решением исследовательских задач</p> <p>Владеет основными методами представления знаний и формирования баз знаний, машинного обучения, эвристического поиска, а также навыками решения практических задач разработки и реализации баз знаний и алгоритмов интеллектуальной обработки информации</p>	Экспертная оценка демонстрируемых умений, выполняемых действий в процессе учебной и производственной практик Экспертная оценка отчетов по учебной и производственной практике

		<p>Владеет методами теории искусственного интеллекта для решения задач ориентирования в современном информационном пространстве</p> <p>Владеет навыками решением задач прогнозирования поведения временных рядов с использованием НС, решением задач распознавания с использованием НС</p> <p>Умеет интегрировать искусственный интеллект для решения прикладных задач</p>	
--	--	--	--