

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

 Лейфа А.В. Лейфа

« 2 » марта 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

ПМ.02 Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов

Специальность 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Квалификация выпускника – Специалист по компьютерным системам

Год набора – 2024

Курс 3,4 Семестр 6,7,8

Экзамен 6,8 сем

Дифференцированный зачет 6,7,8 сем

Общая трудоемкость дисциплины 986.0 (академ. час)

Составитель Н.А. Бочкевич, Преподаватель,

Факультет среднего профессионального образования

ЦМК инженерно-технических и информационных дисциплин

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 25.05.2022 № 362

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры инженерно-технических и информационных дисциплин

09.02.2024 г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Казакова Т.А. Казакова

СОГЛАСОВАНО

Зам. декана по учебной работе

Кирилюк Н.В. Кирилюк

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Казакова Т.А. Казакова

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

« 2 » марта 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

« 2 » марта 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Программа профессионального модуля ПМ.02. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов является частью ППССЗ в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Рабочая программа может быть использована в дополнительном профессиональном образовании.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПМ.02. Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов относится к дисциплинам профессиональных модулей, читается в 6,7,8 семестрах в объеме 986 часов с учетом практики. На компетенциях, формируемых на профессиональном модуле базируется прохождение производственной практики (по профилю специальности) и производственной практики (преддипломной), а также подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1. Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональных компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов	ПК 2.1. Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.	УМЕТЬ: составлять программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем; производить тестирование и отладку микропроцессорных систем (далее - МПС); выбирать микроконтроллер/микропроцессор для конкретной системы управления; осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств; подготавливать компьютерную систему к работе; проводить инсталляцию и настройку компьютерных систем; выявлять причины неисправностей и сбоев, принимать меры по их устранению; ЗНАТЬ: базовую функциональную схему МПС; программное обеспечение микропроцессорных систем; структуру типовой системы управления (контроллер) и

		<p>организацию микроконтроллерных систем; методы тестирования и способы отладки МПС; информационное взаимодействие различных устройств через информационно телекоммуникационную сеть "Интернет" (далее - сеть Интернет); состояние производства и использование МПС; способы конфигурирования и установки персональных компьютеров, программную поддержку их работы; классификацию, общие принципы построения и физические основы работы периферийных устройств; способы подключения стандартных и нестандартных программных утилит; причины неисправностей и возможных сбоев.</p> <p>ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ:</p> <p>создания программ на языке ассемблера для микропроцессорных систем; тестирования и отладки микропроцессорных систем; применения микропроцессорных систем; установки и конфигурирования микропроцессорных систем и подключения периферийных устройств; выявления и устранения причин неисправностей и сбоев периферийного оборудования;</p>
<p>проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов</p>	<p>ПК 2.2. Владеть методами командной разработки программных продуктов.</p>	<p>УМЕТЬ:</p> <p>составлять программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем; производить тестирование и отладку микропроцессорных систем (далее - МПС); выбирать микроконтроллер/микропроцессор для конкретной системы управления; осуществлять установку и конфигурирование персональных</p>

		<p>компьютеров и подключение периферийных устройств; подготавливать компьютерную систему к работе; проводить инсталляцию и настройку компьютерных систем; выявлять причины неисправностей и сбоев, принимать меры по их устранению;</p> <p>ЗНАТЬ:</p> <p>базовую функциональную схему МПС; программное обеспечение микропроцессорных систем; структуру типовой системы управления (контроллер) и организацию микроконтроллерных систем; методы тестирования и способы отладки МПС; информационное взаимодействие различных устройств через информационно телекоммуникационную сеть "Интернет" (далее - сеть Интернет); состояние производства и использование МПС; способы конфигурирования и установки персональных компьютеров, программную поддержку их работы; классификацию, общие принципы построения и физические основы работы периферийных устройств; способы подключения стандартных и нестандартных программных утилит; причины неисправностей и возможных сбоев.</p> <p>ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ:</p> <p>создания программ на языке ассемблера для микропроцессорных систем; тестирования и отладки микропроцессорных систем; применения микропроцессорных систем; установки и конфигурирования микропроцессорных систем и</p>
--	--	--

		<p>подключения периферийных устройств; выявления и устранения причин неисправностей и сбоев периферийного оборудования;</p>
<p>проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов</p>	<p>ПК 2.3. Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.</p>	<p>УМЕТЬ:</p> <p>составлять программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем; производить тестирование и отладку микропроцессорных систем (далее - МПС); выбирать микроконтроллер/микропроцессор для конкретной системы управления; осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств; подготавливать компьютерную систему к работе; проводить инсталляцию и настройку компьютерных систем; выявлять причины неисправностей и сбоев, принимать меры по их устранению;</p> <p>ЗНАТЬ:</p> <p>базовую функциональную схему МПС; программное обеспечение микропроцессорных систем; структуру типовой системы управления (контроллер) и организацию микроконтроллерных систем; методы тестирования и способы отладки МПС; информационное взаимодействие различных устройств через информационно телекоммуникационную сеть "Интернет" (далее - сеть Интернет); состояние производства и использование МПС; способы конфигурирования и установки персональных компьютеров, программную поддержку их работы; классификацию, общие принципы построения и физические основы работы периферийных устройств;</p>

		<p>способы подключения стандартных и нестандартных программных утилит;</p> <p>причины неисправностей и возможных сбоев.</p> <p>ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ:</p> <p>создания программ на языке ассемблера для микропроцессорных систем;</p> <p>тестирования и отладки микропроцессорных систем;</p> <p>применения микропроцессорных систем;</p> <p>установки и конфигурирования микропроцессорных систем и подключения периферийных устройств;</p> <p>выявления и устранения причин неисправностей и сбоев периферийного оборудования;</p>
<p>проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов</p>	<p>ПК 2.4. Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.</p>	<p>УМЕТЬ:</p> <p>составлять программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем;</p> <p>производить тестирование и отладку микропроцессорных систем (далее - МПС);</p> <p>выбирать микроконтроллер/микропроцессор для конкретной системы управления;</p> <p>осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств;</p> <p>подготавливать компьютерную систему к работе;</p> <p>проводить инсталляцию и настройку компьютерных систем;</p> <p>выявлять причины неисправностей и сбоев, принимать меры по их устранению;</p> <p>ЗНАТЬ:</p> <p>базовую функциональную схему МПС;</p> <p>программное обеспечение микропроцессорных систем;</p> <p>структуру типовой системы управления (контроллер) и</p>

		<p>организацию микроконтроллерных систем; методы тестирования и способы отладки МПС; информационное взаимодействие различных устройств через информационно телекоммуникационную сеть "Интернет" (далее - сеть Интернет); состояние производства и использование МПС; способы конфигурирования и установки персональных компьютеров, программную поддержку их работы; классификацию, общие принципы построения и физические основы работы периферийных устройств; способы подключения стандартных и нестандартных программных утилит; причины неисправностей и возможных сбоев.</p> <p>ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ:</p> <p>создания программ на языке ассемблера для микропроцессорных систем; тестирования и отладки микропроцессорных систем; применения микропроцессорных систем; установки и конфигурирования микропроцессорных систем и подключения периферийных устройств; выявления и устранения причин неисправностей и сбоев периферийного оборудования;</p>
<p>проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов</p>	<p>ПК 2.5. Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции - при необходимости).</p>	<p>УМЕТЬ:</p> <p>составлять программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем; производить тестирование и отладку микропроцессорных систем (далее - МПС); выбирать микроконтроллер/микропроцессор для конкретной системы управления; осуществлять установку и конфигурирование персональных</p>

		<p>компьютеров и подключение периферийных устройств; подготавливать компьютерную систему к работе; проводить инсталляцию и настройку компьютерных систем; выявлять причины неисправностей и сбоев, принимать меры по их устранению;</p> <p>ЗНАТЬ:</p> <p>базовую функциональную схему МПС; программное обеспечение микропроцессорных систем; структуру типовой системы управления (контроллер) и организацию микроконтроллерных систем; методы тестирования и способы отладки МПС; информационное взаимодействие различных устройств через информационно телекоммуникационную сеть "Интернет" (далее - сеть Интернет); состояние производства и использование МПС; способы конфигурирования и установки персональных компьютеров, программную поддержку их работы; классификацию, общие принципы построения и физические основы работы периферийных устройств; способы подключения стандартных и нестандартных программных утилит; причины неисправностей и возможных сбоев.</p> <p>ИМЕТЬ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ:</p> <p>создания программ на языке ассемблера для микропроцессорных систем; тестирования и отладки микропроцессорных систем; применения микропроцессорных систем; установки и конфигурирования микропроцессорных систем и</p>
--	--	---

		подключения периферийных устройств; выявления и устранения причин неисправностей и сбоев периферийного оборудования;
--	--	---

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 27.39 зачетных единицы, 986.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7	
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9				
1	МДК.02.01 Микропроцессорные системы	6	44					44						12	Устный опрос, компьютерное тестирование
2	МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров	7, 8	18					72						10	Устный опрос, компьютерное тестирование
3	МДК.02.03 Разработка прикладных приложений	6	62					116						24	Устный опрос, компьютерное тестирование
4	МДК.02.04 Конструкция и компоновка ПК	6	44					44			2		2	24	Устный опрос, компьютерное тестирование

5	УП.02.01 Учебная практика по модулю "Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов"	8		180								Устный опрос, компьютерное тестирование
6	ПП.02.01 Производственная практика по модулю "Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов"	8		72							108	Устный опрос, компьютерное тестирование
7	ПМ.02.01(К) Экзамен по модулю "Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов"									6		Устный опрос, письменного ответа на вопросы билетов
Итого			168.0	252.0	276.0	0.0	2.0	0.0	8.0	178.0		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	МДК.02.01 Микропроцессорные системы	<p>Тема 1. Архитектура современных микропроцессоров</p> <p>История развития микропроцессоров</p> <p>Классификация микропроцессоров</p> <p>Структура микропроцессора</p> <p>Устройство управления</p> <p>Регистровое запоминающее устройство</p> <p>Поколения микропроцессора</p> <p>Система команд микропроцессора</p> <p>Система команд микропроцессора</p> <p>Режимы работы микропроцессора</p> <p>Циклы работы микропроцессора</p> <p>Основные характеристики микропроцессоров по поколениям</p> <p>Тема 2. Принципы функционирования микропроцессоров</p> <p>Принципы формирования адресного пространства</p> <p>Различные системы адресации ОЗУ, ПЗУ, ВЗУ.</p> <p>Внутренняя структура микросхем памяти</p>

		<p>Организация памяти без использования дискового пространства</p> <p>Организация памяти с использованием дискового пространства</p> <p>Принцип многозадачности</p> <p>Организация аппаратных прерываний</p> <p>Виртуальная память.</p> <p>Назначение виртуальной памяти</p> <p>Программы - отладчики</p> <p>Команды Ассемблера семейства микропроцессоров Intelx86</p> <p>Различия команд Ассемблера в зависимости от типа микропроцессора</p> <p>Тенденции развития микропроцессоров для персональных ЭВМ</p> <p>Основные различия между процессорами фирмы Intel и AMD</p> <p>Разработка новейших процессоров для суперкомпьютеров</p> <p>Микропроцессоры неклассической архитектуры</p> <p>Разработки в области нейрокомпьютинга.</p> <p>Программирование внешних устройств.</p> <p>Тема 3. Микроконтроллеры</p> <p>Архитектура микроконтроллеров.</p> <p>Принципы и приёмы программирования микроконтроллеров.</p> <p>Программное обеспечение микроконтроллеров.</p> <p>Использование микроконтроллеров в новейших областях науки и техники.</p> <p>Применение микроконтроллеров в промышленной автоматике</p> <p>Тема 4. Микропроцессорные системы</p> <p>Классификация микропроцессорных систем по областям применения, способам реализации, принципам построения. Микропроцессорные системы для персональных ЭВМ, суперЭВМ, больших ЭВМ и микроЭВМ.</p> <p>Предпосылки использования микропроцессорных и многомашинных систем.</p> <p>Классы задач, решаемые при помощи многопроцессорности.</p> <p>Достоинства и недостатки многопроцессорных и многомашинных систем.</p> <p>Классификация потоков команд и данных.</p> <p>Параллельные и последовательные потоки.</p> <p>Способы обработки различных потоков данных, различными микропроцессорными системами.</p> <p>Устройства для согласования устройств микропроцессорной системы.</p> <p>Назначение и устройство интерфейсов.</p> <p>Параллельный программируемый интерфейс.</p>
2	МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров	Раздел 1. Общие принципы организации микроконтроллеров Основные понятия об архитектуре

		<p>микроконтроллеров и МПС на их основе. Понятие об архитектуре микроконтроллера. Принцип организации процесса обработки информации. Организация управления процессом обработки информации. Организация шин в МК и МПС. Типы МК. Особенности структуры, синхронизации МК с жестким и микропрограммным управлением.</p> <p>Раздел 2. Программирование МПС на однокристалльных МК</p> <p>□ □ □ □ □ Организация однокристалльных МПС</p> <p>CISC МК Структурная модель МК Организация памяти в МК. Логический и физический адреса. Организация ввода-вывода в МК. Виды адресации операндов и команд. Форматы команд. Разработка линейных, с ветвлениям программ на языке ассемблера для МК Проектирование учебной МПС на основа МК51 Организация МПС на однокристалльных RISC МК / Тема/ Структурная модель МК. Программная модель МК.</p>
3	МДК.02.03 Разработка прикладных приложений	<p>Разработка программного обеспечения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды ПО. Жизненный цикл ПО. Модели ЖЦ. Языки программирования. Классификация. 2. Понятие системы программирования. Компоненты системы программирования. 3. Обзор современных сред разработки 4. Методологии разработки ПО 5. Сравнительный анализ различных парадигм программирования. 6. Структурное программирование. 7. Процедурное программирование. 8. Объектно-ориентированное программирование. 9. Основы программирования и язык программирования 10. □ □ □ Декомпозиция базовые принципы проектирования. Восходящее и нисходящее проектирование. Объектно-ориентированный подход <p>Работа в интегрированной среде разработки приложений</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. □ □ □ □ □ Структуры алгоритмы 2. Графические пользовательские интерфейсы 3. Тестирование и отладка приложений 4. Развертывание и управление приложениями 5. Паттерны проектирования и архитектуры приложений 6. Состояние, поведение и идентичность объекта. 7. Принципы объектно-ориентированного проектирования. 8. Паттерны анализа. Паттерны тестирования. Паттерны реализации 9. Объектно-ориентированное моделирование,

		<p>язык UML Модели в различных областях человеческой деятельности.</p> <p>10. Роль моделирования в процессе разработки. UML и его назначение.</p> <p>11. Функциональные требования и диаграммы использования.</p> <p>12. Система, действующие лица и варианты использования.</p> <p>13. Диаграммы активностей. Моделирование бизнес-процессов: диаграммы BPMN и IDEF0.</p> <p>14. Диаграммы классов и моделирование предметной области. Моделирование взаимодействия объектов.</p> <p>15. Способы моделирования свойств. Ассоциации, обобщение, зависимости.</p> <p>16. □ □ □ Диаграммы компонент и диаграммы размещения.</p>
4	МДК.02.04 Конструкция и компоновка ПК	<p>Тема 1. Конструкторская, технологическая и нормативно -техническая документация Особенности выполнения конструкторской документации на изделия ЭВТ. Единая система технологической, документации. Виды конструкторской и технологической документации.</p> <p>Тема 2. Типовые конструкции модулей СВТ Характеристики ТЭЗов. Конструкционные материалы, применяемые для изготовления печатных плат. Типовые процессы изготовления печатных плат</p> <p>Тема 3. Открытая архитектура ЭВМ Конструкция системной платы, ее конструктивные особенности и «ограниченные» возможности без дополнительных узлов. Расширение возможностей системной платы путем применения дополнительных карт и контроллеров. Принцип совместимости всех устройств единством «шины» и разводки питания. Типы конструкций ЭВМ</p> <p>Тема 4. Типы корпусов, разъемы, джамперы, dip - переключатели. Основные конструктивные особенности корпусов различных типов. Назначение и вид разъемов, джамперов, dip – переключателей</p> <p>Тема 5. Распределение системных ресурсов ПК. Понятие системных ресурсов ПК. Правила распределения системных ресурсов</p> <p>Тема 6. Чипсет. Чипсет: назначение, основные функции, параметр</p> <p>Тема 7. Системная плата Системная плата. Функционал, компоненты, параметры. Крепление, установка, подключение</p> <p>Тема 8. Микропроцессоры. Характеристики процессоров, типы корпусов и</p>

		<p>разъемов. Установка процессора на плату</p> <p>Тема 9. Накопители</p> <p>Конструктивные решения блоков питания и источников бесперебойного питания. Характеристики блоков питания. Подключение настройка блоков питания. Системы источников бесперебойного питания</p> <p>Тема 10. Блоки питания и источники бесперебойного питания.</p>
--	--	---

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Практическое занятие 1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ при работе с ПК. Ознакомление с оборудованием, режимом работы. СанПиН
Практическое занятие 2	Охрана труда. Эргономика: рабочее место, офисная мебель, требования к рабочему месту при работе сидя. Защита от вредного воздействия на психические, физическое состояние человека и меры профилактики.
Практическое занятие 3	Понятие о пожаре, горении; причины пожаров; средства пожаротушения. Оказание первой медицинской помощи при ранениях, вывихах, ушибах, переломах, растяжениях связок.
Практическое занятие 4	Основные составляющие и блоки ЭВМ. Интерфейсы. Определение характеристик оборудования.
Практическое занятие 5	Сборка и разборка системного блока ПК
Практическое занятие 6	Использование устройств ввода/вывода
Практическое занятие 7	Работа с дополнительными внешними устройствами ПК
Практическое занятие 8	Работа на ПК. Приборы и методы тестирования ЭВМ
Практическое занятие 9	Обслуживание и модернизация ПК. Демонтаж и монтаж комплектующих
Практическое занятие 10	Работа в среде операционной системы
Практическое занятие 11	Работа с программной-оболочкой
Практическое занятие 12	Работа с ОС класса Windows
Практическое занятие 13	Установка операционной системы
Практическое занятие 14	Установка и настройка основного ПО на базе Windows
Практическое занятие 15	Настройка пользовательского интерфейса операционной системы. Резервное копирование и восстановление данных
Практическое занятие 16	Редактирование реестра
Практическое занятие 17	Работа с программами-архиваторами
Практическое занятие 18 - 24	Установка сетевых протоколов. Настройка

	подключения к сети Интернет
Практическое занятие 25 - 30	Работа с антивирусными программами
Практическое занятие 31 - 36	Работа с программами-утилитами
Практическое занятие 37 - 41	Установка ОС Linux (первичная)
Практическое занятие 42 - 46	Установка ОС Linux поверх Windows
Практическое занятие 47 - 51	Настройка ОС Linux
Практическое занятие 52 - 54	Установка и настройка основного ПО на базе ОС Linux
Практическое занятие 55 - 60	Освоение методов работы с клавиатурой и вводным устройством. Работа на тренажере
Практическое занятие 61 - 66	Запуск программы и главное меню программы текстового процессора
Практическое занятие 67 - 72	Создание текстового документа. Редактирование текстового документа. Сохранение и печать документов в текстовом процессоре
Практическое занятие 73 - 80	Форматирование документов в текстовом процессоре. Работа с абзацами. Применение шрифтов и их атрибутов, выравнивание, нумерация страниц
Практическое занятие 81 - 86	Оформление страниц. Форматирование разделов. Колонки. Редактирование списков и колонтитулов. Разбиение на страницы
Практическое занятие 87 - 90	Внедрение объектов. Работа с таблицами в текстовом процессоре. Простейшие вычисления
Практическое занятие 1	Общие сведения об адресации. Методы адресации, команд передачи данных и управления.
Практическое занятие 2 - 8	Команды обработки данных.
Практическое занятие 9 - 16	Контроль внешних устройств через параллельные порты, работа с клавиатурой.
Практическое занятие 17 - 20	Прерывания. Виды прерываний. Подсистемы прерываний
Практическое занятие 21 - 26	Реализация таймерных функций.
Практическое занятие 27 - 31	Организация последовательного обмена данными между контроллерами.
Практическое занятие 32 - 36	Обслуживание аналого-цифровых преобразователей.

5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Лабораторная работа 1	Архитектура ЭВМ и система команд
Лабораторная работа 2	Линейное программирование на языке Ассемблера
Лабораторная работа 3	Изучение арифметических команд и перемещение данных процессора
Лабораторная работа 4	Изучение логических команд и перемещение данных процессора.
Лабораторная работа 5	Ветвление на языке Ассемблера

Лабораторная работа 6	Организация циклов на языке Ассемблера
Лабораторная работа 7	Передача данных
Лабораторная работа 8	Изучение приемов работы со стеком
Лабораторная работа 9	Командный цикл процессора
Лабораторная работа 10	Программирование внешних устройств.
Лабораторная работа 11	Последовательная и параллельная передача информации на языке Ассемблера
Лабораторная работа 12	Работа с массивами на языке Ассемблера
Лабораторная работа 13	Написание программ и использованием подпрограмм
Лабораторная работа 14	Реализация математических операций на языке Ассемблера. Работа с внешними устройствами и АЦП на языке Ассемблера
Лабораторная работа 15	Архитектура 16 разрядного микроконтроллера
Лабораторная работа 16	Интегрированная среда для микроконтроллеров 0 и создание проекта автоматизации
Лабораторная работа 17 - 18	Разработка алгоритмов и программ на ассемблере с использованием подпрограмм
Лабораторная работа 19 - 20	Разработка алгоритмов и программ формирования функциональных зависимостей
Лабораторная работа 21 - 22	Запись в память функциональных зависимостей и вывод графиков
Лабораторная работа 1 - 2	Архитектура микроконтроллеров AVR
Лабораторная работа 3 - 4	Архитектура микроконтроллеров PIC.
Лабораторная работа 5 - 6	Компиляторы и средства разработки для микроконтроллеров AVR.
Лабораторная работа 7 - 8	Компиляторы и средства разработки для микроконтроллеров PIC. Средства разработки ATMEL STUDIO для AVR микроконтроллеров.
Лабораторная работа 9 - 10	Компиляторы CCS- PICC и средства отладки MPLAB для PIC микроконтроллеров.
Лабораторная работа 11 - 12	Программаторы для AVR микроконтроллеров
Лабораторная работа 13 - 14	Программаторы для PIC микроконтроллеров.
Лабораторная работа 15 - 18	Разработка проектов с использованием микроконтроллеров
Лабораторная работа 19	Методы адресации, команды передачи данных и управления
Лабораторная работа 20 - 21	Команды обработки данных
Лабораторная работа 22 - 23	Реализация и обслуживание подсистемы прерываний
Лабораторная работа 24 - 25	Работа с внешними устройствами через параллельные порты.
Лабораторная работа 26 - 27	Работа с клавиатурой и светодиодным индикатором
Лабораторная работа 28 - 29	Реализация таймерных функций
Лабораторная работа 30 - 31	Организация последовательного обмена данными

Лабораторная работа 32 - 33	Обслуживание аналогового компаратора
Лабораторная работа 34 - 36	Обслуживание АЦП
Лабораторная работа 1 - 2	Установка и настройка среды разработки
Лабораторная работа 3 - 4	Основы языка программирования
Лабораторная работа 5 - 6	Работа с переменными и типами данных
Лабораторная работа 7 - 8	Условные операторы и циклы
Лабораторная работа 9 - 10	Работа с массивами
Лабораторная работа 10 - 11	Функции и методы
Лабораторная работа 12 - 13	Работа с файлами и директориями
Лабораторная работа 14 - 15	Обработка и генерация исключений
Лабораторная работа 16 - 17	Работа с базами данных
Лабораторная работа 18 - 19	Создание графического интерфейса пользователя
Лабораторная работа 20 - 21	Работа с API и веб-сервисами
Лабораторная работа 22 - 23	Создание простого консольного приложения
Лабораторная работа 24 - 25	Использование паттернов проектирования при разработке приложений
Лабораторная работа 26 - 27	Организация работ по сопровождению информационных систем.
Лабораторная работа 28 - 29	Создание структурных диаграмм UML
Лабораторная работа 30 - 31	Создание поведенческих диаграмм UML
Лабораторная работа 32 - 33	Использование структурных паттернов при разработке приложений
Лабораторная работа 34 - 35	Использование паттернов поведения при разработке приложений
Лабораторная работа 36 - 37	Разбор архитектур существующих приложений.
Лабораторная работа 38 - 39	Создание программы для управления задачами с использованием паттерна Observer
Лабораторная работа 40 - 41	Создание калькулятора с использованием паттерна Strategy
Лабораторная работа 42 - 43	Разработка игры с использованием паттерна Command для управления игровыми действиями
Лабораторная работа 44 - 45	Реализация паттерна Builder для построения сложного графического интерфейса
Лабораторная работа 46 - 47	Создание приложения для редактирования текста с использованием паттерна State
Лабораторная работа 48 - 49	Реализация паттерна Decorator для добавления дополнительных функций к объектам

Лабораторная работа 50 - 51	Работа с большими объемами данных и их оптимизация
Лабораторная работа 52 - 53	Разработка системы управления задачами и проектами
Лабораторная работа 54 - 55	Приложения для создания и обработки документов
Лабораторная работа 56 - 57	Работа с многопоточностью и параллелизмом
Лабораторная работа 58	Работа с сетью и обмен данными
Лабораторная работа № 1	Документация СВТ.
Лабораторная работа № 2	Крепление и подсоединение бескорпусных элементов на платы
Лабораторная работа № 3-4	Настройка работы СВТ с помощью джамперов.
Лабораторная работа № 5-6	Крепление материнской платы в корпус
Лабораторная работа № 7-8	Определение основных параметров и компонентов материнской платы
Лабораторная работа № 9	Установка процессора. Определение его характеристик
Лабораторная работа № 10	Разгон процессора
Лабораторная работа № 11	Подключение универсального синхронно асинхронного приемо - передатчика (УСАПП) к МКПС.
Лабораторная работа № 12	Подключение программируемого параллельного интерфейса (ППИ) к МКПС.
Лабораторная работа № 13	Подключение контроллера прямого доступа к памяти (КПДП) к МКПС.
Лабораторная работа № 14	Подключение программируемого контроллера прерываний (ПКП) к МКПС
Лабораторная работа № 15	Подключение генератора тактовых сигналов (ГТС) к МКПС
Лабораторная работа № 16	Подключение накопителей на жестких дисках.
Лабораторная работа № 17	Форматирование жестких дисков
Лабораторная работа № 18-19	Подключение приводов.
Лабораторная работа № 20	Подключение и настройка монитора.
Лабораторная работа № 21	Подключение блока питания, распределение питания
Лабораторная работа № 22	Расчет мощности блока питания

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	МДК.02.01 Микропроцессорные системы	Опрос, тестирование, выполнение домашней работы, проработка конспектов лекций.	12
2	МДК.02.02 Программирование	Опрос, тестирование, выполнение домашней работы, проработка	10

	микроконтроллеров	конспектов лекций.	
3	МДК.02.03 Разработка прикладных приложений	Опрос, тестирование, домашней работы, конспектов лекций.	выполнение проработка 24
4	МДК.02.04 Конструкция и компоновка ПК	Опрос, тестирование, домашней работы, конспектов лекций.	выполнение проработка 24
5	ПП.02.01 Производственная практика по модулю "Проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов"	Опрос, тестирование, домашней работы, конспектов лекций.	выполнение проработка 108

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Примерные вопросы к зачету МДК.02.01 Микропроцессорные системы:

1. История развития микропроцессоров
2. Классификация микропроцессоров
3. Структура микропроцессора
4. Устройство управления
5. Регистровое запоминающее устройство
6. Поколения микропроцессора
7. Система команд микропроцессора
8. Режимы работы микропроцессора
9. Циклы работы микропроцессора
10. Основные характеристики микропроцессоров по поколениям
11. Архитектура ЭВМ и система команд
12. Линейное программирование на языке Ассемблера
13. Изучение арифметических команд и перемещение данных процессора.
14. Ветвление на языке Ассемблера. Организация циклов на языке Ассемблера
16. Принципы формирования адресного пространства
17. Различные системы адресации
18. ОЗУ, ПЗУ, ВЗУ.
19. Внутренняя структура микросхем памяти
20. Организация памяти без использования дискового пространства
21. Принцип многозадачности
22. Назначение и виды прерываний.
23. Организация аппаратных прерываний
24. Виртуальная память. Назначение виртуальной памяти
25. Программы- отладчики
26. Команды Ассемблера семейства микропроцессоров Intelx86
27. Различия команд Ассемблера в зависимости от типа микропроцессора
28. Тенденции развития микропроцессоров для персональных ЭВМ
29. Основные различия между процессорами фирмы Intel и AMD
30. Разработка новейших процессоров для суперкомпьютеров
31. Микропроцессоры неклассической архитектуры
32. Разработки в области нейрокомпьютинга
33. Программирование внешних устройств.
34. Передача данных

35. Использование микроконтроллеров в новейших областях науки и техники.
36. Применение микроконтроллеров в промышленной автоматике.
37. Классификация микропроцессорных систем по областям применения, способам реализации, принципам построения.
38. Микропроцессорные системы для персональных ЭВМ, суперЭВМ, больших ЭВМ и микроЭВМ
39. Предпосылки использования микропроцессорных и многомашинных систем.
40. Классы задач, решаемые при помощи многопроцессорности.
41. Достоинства и недостатки многопроцессорных и многомашинных систем.
42. Классификация потоков команд и данных.
43. Параллельные и последовательные потоки.
44. Способы обработки различных потоков данных, различными микропроцессорными системами.
45. Устройства для согласования устройств микропроцессорной системы.
46. Назначение и устройство интерфейсов.
47. Параллельный программируемый интерфейс.

Вопросы к зачету МДК.02.02 Программирование микроконтроллеров:

1. Что такое микроконтроллеры, микропроцессоры и сигнальные процессоры
 2. Области применения микроконтроллеров
 3. Целочисленные двоичные коды
 4. Запись текстов двоичным кодом
 5. Запись десятичных чисел двоичным кодом
 6. Представление чисел в двоичном коде с плавающей запятой
 7. Масочные ПЗУ, ППЗУ, РПЗУ
 8. EEPROM и flash память
 9. Внутреннее устройство статического ОЗУ
 10. Команды микропроцессора
 11. Системная шина микропроцессора
 12. Принципы построения параллельного порта. Подключение внешних устройств к микропроцессору
 13. Принципы построения последовательных портов. Виды последовательных портов
 14. Принципы построения схем таймеров микропроцессоров
 15. Архитектура микроконтроллеров MCS-51
 16. Система команд микроконтроллеров MCS-51
 17. Виды адресации
 18. Инструкции микроконтроллеров MCS-51
 19. Особенности построения параллельных портов микроконтроллеров MCS-51
 20. Особенности построения памяти микроконтроллеров семейства MCS-51
 21. Внутренние таймеры микроконтроллера, особенности их применения
 22. Устройство и особенности применения последовательного порта микроконтроллеров семейства MCS-51
 23. Особенности проектирования схем на микроконтроллерах
 24. Особенности проектирования системы питания для устройств на микроконтроллерах
 25. Языки программирования для микроконтроллеров
 26. Применение подпрограмм при программировании. Понятие подпрограммы процедуры и подпрограммы функции
 27. Написание программ для микропроцессоров. Понятие программы-монитора и операционной системы реального времени
 28. Понятие структурного программирования. Применение комментариев
 29. Понятие многофайлового и многомодульного программирования
- Вопросы для зачёта с оценкой МДК.02.03 Разработка прикладных приложений:
1. Основные определения. Программные средства. Программное обеспечение (ПО). Программный продукт. Проектирование ПО. Программирование.
 2. Проектирование программ: Концептуальное, Логическое, Детальное

3. Классификация типов программного обеспечения.
4. Компьютерные пользователи по отношению к ПО
5. Назначение технологии программирования
6. История развития технологии программирования.
7. Типы программных проектов
8. Составные части технологии программирования
9. Сопровождение программы
10. Основные характеристики программ
11. Показатели качества программы
12. Задачи и особенности прикладного программирования
13. Основные инструменты прикладного программиста.
14. Язык программирования - главный инструмент прикладного программиста.
Выбор языка программирования.
15. Технологии прикладного программирования: цели, задачи и основные принципы и инструменты.
16. Алгоритмическая и объектно-ориентированная декомпозиция
17. Принципы объектно-ориентированного анализа: абстрагирование, инкапсуляция, наследование, полиморфизм, модульность, сохраняемость, параллелизм.
18. Объекты и типы объектов.
19. Атрибуты и типы атрибутов.
20. Экземпляры и состояния

Вопросы к экзамену МДК.02.04 Конструкция и компоновка ПК:

1. Особенности выполнения конструкторской документации на изделия ЭВТ.
2. Единая система технологической, документации.
3. Виды конструкторской и технологической документации.
4. Конструкция системной платы, ее конструктивные особенности и «ограниченные» возможности без дополнительных узлов.
5. Расширение возможностей системной платы путем применения дополнительных карт и контроллеров.
6. Принцип совместимости всех устройств единством «шины» и разводки питания.
Типы конструкций ЭВМ.
7. Основные конструктивные особенности корпусов различных типов.
8. Назначение и вид разъемов, джамперов, dip – переключателей.
9. Настройка работы СВТ с помощью джамперов.
10. Понятие системных ресурсов ПК. Правила распределения системных ресурсов.
11. Чипсет: назначение, основные функции, параметры.
12. Системная плата. Функционал, компоненты, параметры.
13. Характеристики процессоров, типы корпусов и разъемов.
14. Установка процессора на плату.
15. Установка процессора. Определение его характеристик.
16. Разгон процессора.
17. Подключение универсального синхронно асинхронного приемо- передатчика (УСАПП) к МКПС.
18. Подключение программируемого параллельного интерфейса (ППИ) к МКПС.
19. Подключение контроллера прямого доступа к памяти (КПДП) к МКПС.
20. Подключение программируемого контроллера прерываний (ПКП) к МКПС.
21. Подключение генератора тактовых сигналов (ГТС) к МКПС
22. Виды шин расширения, их технические характеристики.
23. Виды шин расширения, их технические характеристики.
24. Типы, назначение, конструктивное исполнение, маркировка модулей оперативной памяти.

Примерные темы для курсового проектирования МДК.02.04 Конструкция и компоновка ПК:

1. Периферийные устройства ЭВМ.

2. Периферийные устройства ПЭВМ.
3. Периферийные устройства ввода и вывода информации.
4. Состав персонального компьютера, основные устройства и их назначения.
5. Устройства ввода и вывода Периферийные устройства.
6. Аппаратное обеспечение ЭВМ.
7. Периферийные устройства ввода.
8. Периферийные устройства компьютера.
9. Многопроцессорный вычислительный комплекс на основе коммутационной матрицы с симметричной обработкой заданий всеми процессорами.
10. Многофункциональный контроллер ВЗУ.
11. Новые технологии в организации РС.
12. Перспективы развития компьютерной техники.
13. Расчет надежности, готовности и ремонтпригодности технических средств и вычислительных комплексов.
14. Устройство графического ввода – Сканер
15. Графический планшет.
16. Лазерный принтер.
17. Струйный принтер.
18. Матричный принтер.
19. Игровые манипуляторы.
20. ЖК -мониторы.
21. Видеокарты.
22. Источники бесперебойного питания.
23. Микрофоны.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Формы и методы контроля и оценки
<p>проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов Проектировать, разрабатывать и отлаживать программный код модулей управляющих программ.</p>	<p>Формы контроля: Текущий контроль в форме проверки лабораторных и практических заданий Методы контроля: Наблюдение за действиями обучающихся при выполнении индивидуальных заданий Оценка: зачеты по практическим и лабораторным занятиям</p>
<p>проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов Владеть методами командной разработки программных продуктов.</p>	<p>Формы контроля: Текущий контроль в форме проверки лабораторных и практических заданий Методы контроля: Наблюдение за действиями обучающихся при выполнении индивидуальных заданий Оценка: зачеты по практическим и лабораторным занятиям</p>
<p>проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов Выполнять интеграцию модулей в управляющую программу.</p>	<p>Формы контроля: Текущий контроль в форме проверки лабораторных и практических заданий Методы контроля: Наблюдение за действиями обучающихся при выполнении</p>

	индивидуальных заданий Оценка: зачеты по практическим и лабораторным занятиям
проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов Тестировать и верифицировать выпуски управляющих программ.	Формы контроля: Текущий контроль в форме проверки лабораторных и практических заданий Методы контроля: Наблюдение за действиями обучающихся при выполнении индивидуальных заданий Оценка: зачеты по практическим и лабораторным занятиям
проектирование управляющих программ компьютерных систем и комплексов Выполнять установку и обновление версий управляющих программ (с учетом миграции - при необходимости).	Формы контроля: Текущий контроль в форме проверки лабораторных и практических заданий Методы контроля: Наблюдение за действиями обучающихся при выполнении индивидуальных заданий Оценка: зачеты по практическим и лабораторным занятиям

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

Основная литература

1. Макуха, В. К. Микропроцессорные системы и персональные компьютеры : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. К. Макуха, В. А. Микерин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 156 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12091-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543020>
2. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 148 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18601-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/543481>
3. Проектирование цифровых устройств : учебник / А.В. Кистрин, Б.В. Костров, М.Б. Никифоров, Д.И. Устюков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906818-59-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1495622>
4. Булатов, В. Н. Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование : учебное пособие для СПО / В. Н. Булатов, О. В. Худорожков. — Саратов : Профобразование, 2020. — 376 с. — ISBN 978-5-4488-0575-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91893.html>
5. Казанский, А. А. Прикладное программирование на Excel 2019 : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Казанский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 171 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12461-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537736>

6. Лебедев, В. М. Программирование на VBA в MS Excel : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Лебедев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 312 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17043-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537931>

7. Максимов, Н. В. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем : учебник / Н.В. Максимов, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 511 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-511-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1856720>

8. Гвоздева, В. А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы : учебник / В.А. Гвоздева. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 542 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0856-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1858928>

Дополнительная литература

1. Берикашвили, В. Ш. Электроника и микроэлектроника: импульсная и цифровая электроника : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Ш. Берикашвили. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 242 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06256-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539963>

2. Червяков, Г. Г. Электронная техника : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. Г. Червяков, С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 235 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18227-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534567>

3. Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и систем : учебник для среднего профессионального образования / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 511 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18446-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535024>

4. Музыкаева, И. В. Программирование в TIA Portal : учебное пособие для СПО / И. В. Музыкаева, К. А. Музылев. — 2-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2021. — 50 с. — ISBN 978-5-00175-029-1, 978-5-4488-0980-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101614.html>

5. Слесарев, А. И. Аспекты проектирования электронных схем на основе микроконтроллеров : учебное пособие для СПО / А. И. Слесарев, Е. В. Моисейкин, Ю. Г. Устьянцев ; под редакцией И. И. Мильмана. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2020. — 136 с. — ISBN 978-5-4488-0765-7, 978-5-7996-2933-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92365.html>

6. Казанский, А. А. Программирование на Visual C# : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. А. Казанский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 192 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-14130-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538155>

7. Брылёва, А. А. Программные средства создания интернет-приложений : учебное пособие / А. А. Брылёва. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2022. — 484 с. — ISBN 978-985-895-074-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/134169.html>

8. Нужный, А. М. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для СПО / А. М. Нужный, Н. И. Гребенникова, В. В. Сафронов. — Саратов : Профобразование, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-4488-1494-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121301.html>

9. Домашнев, П. А. Программирование офисных приложений : учебно-методическое пособие для СПО / П. А. Домашнев, В. В. Кургасов. — 2-е изд. — Липецк, Саратов : Липецкий государственный технический университет, Профобразование, 2023. — 90 с. — ISBN 978-5-00175-193-9, 978-5-4488-1614-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128887.html>

10. Волк, В. К. Информатика : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. К. Волк. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 226 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18452-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535033>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html на условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html .
2	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

2. Мультимедийная аудитория.

3. Компьютерный класс.