

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

В.В. Смирнов

«10» апреля 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТМиПИ

Е.Ю. Степанович

«10» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Микропроцессорная техника»

Составитель(и)

Першин.А.Е,
доцент
кафедры ТМиПИ

Согласовано с работодателями

Кутузов Д.В., доцент кафедры «Связь» ФГБОУ
ВО «АГТУ»;
Язев Б.Б., директор ООО СК
«Квадро АйТи»

Направление подготовки /
специальность

11.04.04 Электроника и нано-электроника
Промышленная электроника и
микропроцессорная техника

Направленность (профиль) ОПОП

Квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год приёма

2025

Курс

1

Семестр(ы)

1

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины (модуля) «Микропроцессорная техника» является формирование у студентов знаний по вопросам теории, принципам построения и функционирования основных технических средств на базе микропроцессорной техники и условиям их применения в системах управления и защиты на предприятиях; усвоение основных принципов и методов программирования на языке ассемблер; дать будущему специалисту знания по микропроцессорной технике в объеме, достаточном для профессионального выполнения работ по проектированию и эксплуатации автоматизированных промышленных установок и технологических комплексов на базе микропроцессорной техники.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение основ теории микропроцессорной техники;
- овладение инженерными методами выбора устройств на основе микропроцессорной техники; методами анализа физических явлений в цифровых технических устройствах и системах, методами программирования на языке ассемблер, математическим аппаратом для решения задач в своей предметной области, компьютерной техникой и информационными технологиями;
- формирование представлений о последних разработках, ведущих отечественных и иностранных электротехнических фирм в области микропроцессорных систем;
- получение навыков использования компьютерных технологий для разработки алгоритмов и написания программ на языке ассемблер; навыков практического применения теоретических знаний при решении конкретных инженерно-технических задач в области разработки и применения микропроцессорных систем;
- формирование мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области разработки и использования микропроцессорных систем; грамотно выполнять выбор элементов микропроцессорной техники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Микропроцессорная техника» относится к Б1.В.10 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Осваивается на 1 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями):

Из дисциплины «Физика»: знание основ электротехники и электроники; понимание принципов работы полупроводниковых приборов; знание законов Ома, Кирхгофа и основ теории электрических цепей.

Из дисциплины «Информатика и программирование»: владение основами алгоритмизации и программирования; знание принципов структурного программирования; умение работать с различными типами данных и структурами данных.

Из дисциплины «Цифровая схемотехника»: знание основ цифровой логики и логических элементов; понимание принципов работы комбинационных и последовательностных схем; умение анализировать и синтезировать цифровые устройства.

Из дисциплины «Архитектура компьютеров»: знание основных принципов организации и функционирования ЭВМ; понимание структуры процессора и системы команд; знание принципов взаимодействия аппаратных и программных компонентов.

Из дисциплины «Электротехника и электроника»: знание основ аналоговой и цифровой электроники; понимание принципов работы активных и пассивных элементов; умение читать и анализировать электрические схемы.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

Выпускная квалификационная работа: применение знаний архитектуры и программирования микропроцессоров при разработке встроенных систем; использование навыков проектирования микропроцессорных устройств для решения практических задач; демонстрация умений по отладке и тестированию микропроцессорных систем

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС3++ ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

профессиональных (ПК):

ПК-2 - Способность участвовать в проектировании и разработке аппаратных и программных средств вычислительной техники.

ПК-7 - Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности.

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-2 <i>Способен участвовать в проектировании и разработке аппаратных и программных средств вычислительной техники</i>	<i>ИПК-2.1.1 Архитектуру и принципы работы микропроцессоров; ИПК-2.1.2 Основы цифровой схемотехники; ИПК-2.1.3 Принципы организации памяти; ИПК-2.1.4 Интерфейсы и протоколы передачи данных; ИПК-2.1.5 Языки программирования низкого уровня (ассемблер); ИПК-2.1.6 Методы отладки программно-</i>	<i>ИПК-2.2.1 Выбирать оптимальную архитектуру микропроцессорной системы; ИПК-2.2.2 Проектировать схемы подключения периферийных устройств; ИПК-2.2.3 Разрабатывать программное обеспечение для микроконтроллеров; ИПК-2.2.5 Использовать средства автоматизированного проектирования;</i>	<i>ИПК-2.3.1 Методами системного анализа при проектировании; ИПК-2.3.2 Инструментами разработки встроенного ПО; ИПК-2.3.3 Навыками работы с отладочными средствами; ИПК-2.3.4 Технологиями прототипирования цифровых устройств; ИПК-2.3.5 Методами верификации проектных решений;</i>

	<p>аппаратных систем; ИПК-2.1.7 Стандарты проектирования цифровых устройств.</p>	<p>ИПК-2.2.6 Оптимизировать программный код по быстродействию и объему памяти; ИПК-2.2.7 Интегрировать аппаратные и программные компоненты системы.</p>	<p>ИПК-2.3.6 Навыками коллективной разработки проектов; ИПК-2.3.3 Современными САПР для проектирования электронных устройств.</p>
<p>ПК-7 Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности</p>	<p>ИПК-7.1.1 Методы технико-экономического обоснования проектных решений; ИПК-7.1.2 Критерии оценки эффективности микропроцессорных систем; ИПК-7.1.3 Методы планирования и проведения экспериментов; ИПК-7.1.4 Статистические методы обработки результатов измерений; ИПК-7.1.5 Метрологические основы измерений в цифровых системах; ИПК-7.1.6 Методы анализа производительности систем; ИПК-7.1.7 Методы планирования и проведения экспериментов;</p>	<p>ИПК-7.2.1 Формулировать гипотезы для экспериментальной проверки; ИПК-7.2.2 Планировать и организовывать эксперименты; ИПК-7.2.3 Выбирать адекватные методы измерений и контроля; ИПК-7.2.4 Анализировать и интерпретировать экспериментальные данные; ИПК-7.2.5 Сравнивать альтернативные проектные решения; ИПК-7.2.6 Оценивать погрешности измерений и их влияние на результаты; ИПК-7.2.7 Делать обоснованные выводы на основе полученных данных.</p>	<p>ИПК-7.3.1 Методологией экспериментальных исследований; ИПК-7.3.2 Измерительными комплексами и анализаторами; ИПК-7.3.3 Методами статистической обработки данных; ИПК-7.3.4 Техниками моделирования и симуляции; ИПК-7.3.5 Навыками технического документооборота; ИПК-7.3.6 Методами презентации и защиты проектных решений; ИПК-7.3.7 Инструментами профилирования и анализа производительности ;</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 2,2 зачетные единицы (140 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для заочной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в академических часах	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	19
- занятия лекционного типа, в том числе:	9
- практическая подготовка (если предусмотрена)	-
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	9
- практическая подготовка (если предусмотрена)	2
- консультация (предэкзаменационная)	1
- промежуточная аттестация по дисциплине	
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	89
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр (ы)	Зачет - 1 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации
	Л		ПЗ		ЛР		КР			
	Л	в т.ч. ПП	ПЗ	в т.ч. ПП	ЛР	в т.ч. ПП				
Семестр 1										
Тема 1. Введение в микропроцессорную технику	1			1				14	16	Опрос
Тема 2. Принципы функционирования микропроцессорных систем управления	1			1				14	16	Опрос
Тема 3. Архитектура микропроцессорных систем	1			1				14	16	Опрос
Тема 4. Внешние интерфейсы и периферийные устройства	2			2				14	18	Опрос
Тема 5. Основы программирования микропроцессорных систем	2			2				14	18	Опрос
Тема 6. Расширенное программирование микропроцессоров	2			2	2			19	23	
										Экзамен
Контроль промежуточной аттестации	1									Экзамен
ИТОГО за семестр:	9			9	2			89	108	
ИТОГО за весь период:	9			9	2			89	108	

Таблица 3 – Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Компетенции			общее количество компетенций
		ПК-2	ПК-7		
Тема 1. Введение в микропроцессорную технику	16	+	+		2
Тема 2. Принципы функционирования микропроцессорных систем управления	16	+	+		2
Тема 3. Архитектура микропроцессорных систем	16	+	+		2
Тема 4. Внешние интерфейсы и периферийные устройства	18	+	+		2
Тема 5. Основы программирования микропроцессорных систем	18	+	+		2
Тема 6. Расширенное программирование микропроцессоров	23	+	+		2
ИТОГО	108				

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы микропроцессорной техники

Цели и задачи курса. Связь с другими дисциплинами. Роль и задачи систем на базе микропроцессорной техники в устройствах управления и защиты в электроприводах и технологических комплексах. Основные понятия и определения микропроцессорной техники. Аппаратные и программные принципы реализации управляющих и контролирующих устройств. Преимущество микропроцессоров перед устройствами с аппаратной реализацией алгоритмов управления и защиты. Перспективные типы микропроцессоров и однокристальных микро-ЭВМ. Тенденции развития систем на базе микропроцессорной техники.

Раздел 2. Функционирование микропроцессорных систем управления

Классификация аппаратных и программных средств микропроцессорных систем управления. Схема взаимодействия микропроцессорной системы и объекта управления. Основные операции: ввод, переработка информации, вывод сигналов управления, понятие о прерывании программы. Примеры разработки принципов функционирования систем с микропроцессорами - эскизное проектирование на уровне блок-схем и перечня основных операций по организации цикла управления и контроля.

Раздел 3. Архитектура микропроцессорных систем

Типовая архитектура серийных микропроцессоров и микро-ЭВМ. Однокристальные и многокристальные микропроцессорные системы. Внутренний интерфейс микропроцессорных систем управления. Шины, протокол обмена, технические средства. Организация обмена информации между отдельными элементами микропроцессорной системы.

Раздел 4. Интерфейсы и периферийные устройства

Организация связи микропроцессорных систем с периферийными устройствами (внешний интерфейс). Сопряжение цифровых и аналоговых устройств. Использование аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей в микропроцессорных системах. Последовательный и параллельный интерфейсы. Примеры программируемых интерфейсов. Система прерываний. Программный ввод-вывод. Стандарты средств связи цифровых микропроцессорных систем управления с программируемыми контроллерами и управляющими ЭВМ, примеры реализации системы.

Раздел 5. Основы программирования микропроцессоров

Особенности программирования микропроцессорных систем и микро-ЭВМ в режиме реального времени. Команды микропроцессора КР580ИК80. Язык ассемблера. Команды пересылки данных, арифметические и логические команды.

Раздел 6. Расширенные возможности программирования

Команды условных и безусловных переходов, вызова подпрограмм и возвращения из них. Команды ввода-вывода и работы со стеком. Организация ветвления и циклов в программе.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения.

Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

При разработке учебных программ по ФГОС поколения предполагается использование кроме традиционных форм проведения занятий также активные и интерактивные формы. При этом студенты глубже понимают учебный материал, память также акцентируется на проблемных ситуациях, что способствует запоминанию учебного материала.

В процессе обучения необходимо обращать внимание в первую очередь на те методы, при которых слушатели идентифицируют себя с учебным материалом, включаются в изучаемую ситуацию, побуждаются к активным действиям, переживают состояние успеха и соответственно мотивируют свое поведение. Всем этим требованиям в наибольшей степени отвечают интерактивные методы обучения.

Интерактивные лекционные занятия проводятся в следующей форме.

1. Лекция-беседа

В названном виде занятий планируется диалог с аудиторией, это наиболее простой способ индивидуального общения, построенный на непосредственном контакте преподавателя и студента.

Участие (внимание) слушателей в данной лекции обеспечивается путем вопросно-ответной беседы с аудиторией (постановка проблемного задания).

Вначале лекции и по ходу ее преподаватель задает слушателям вопросы не для контроля усвоения знаний, а для выяснения уровня осведомленности по рассматриваемой проблеме. Вопросы могут быть элементарными: для того, чтобы сосредоточить внимание, как на отдельных нюансах темы, так и на проблемах.

2. Лекция с элементами обратной связи.

В данном случае подразумевается изложение учебного материала и использование знаний по смежным предметам (межпредметные связи) или по изученному ранее учебному материалу. Обратная связь устанавливается посредством ответов студентов на вопросы преподавателя по ходу лекции. Чтобы определить осведомленность студентов по излагаемой проблеме, в начале какого-либо раздела лекции задаются необходимые вопросы.

Если студенты правильно отвечают на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким тезисом или выводом и перейти к следующему вопросу.

Если же ответы не удовлетворяют уровню желаемых знаний, преподаватель сам излагает подробный ответ, и в конце объяснения снова задает вопрос, определяя степень усвоения учебного материала.

Если ответы вновь демонстрируют низкий уровень знаний студентов – следует изменить методику подачи учебного материала.

В форме лекции с элементами обратной связи проводятся занятия, в которых **необходимо связать** уже имеющиеся знания с излагаемым материалом.

3. Проектная работа

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются проектная работа, осуществляется работа с научно-

технической документацией. Такие методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Студенты делятся на 3...4 группы, выдается общее задание, но задаются различные варианты решения задачи, каждая группа анализирует предложенное решение, корректирует его и защищает перед студентами других подгрупп. Преподаватель выполняет роль рецензента. Задание желательно формировать на основе ситуаций, которые рассматривались при проведении нескольких занятий в активной форме. При проведении таких занятий преподаватель должен объяснить студентам значение компетентностного подхода для формирования современного специалиста, сформировать основные компетенции специальности и показать пути их освоения.

4. Комплекс семинарских и лабораторных работ

Ведущий преподаватель вместе с новыми знаниями ведет участников обучения к самостоятельному поиску. Активность преподавателя уступает место активности студентов, его задачей становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации.

Студентам выдается список тем практических/семинарских занятий. Каждый студент готовит отчет с элементами анализа литературных источников изучаемой проблемы.

Промежуточная аттестация студентов подразделяется на зачетную, именуемую зачетной неделей, и экзаменационную сессию. Зачеты сдаются в течение одной недели перед экзаменационной сессией. Продолжительность экзаменационных сессий (а их две: зимняя и летняя) в учебном году устанавливается Госстандартом.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Главная задача самостоятельной работы студентов – развитие умения приобретать научные знания путем личных поисков, формирование активного интереса и вкуса к творческому, самостоятельному подходу в учебной и практической работе.

Самостоятельная работа студента направляется настоящей рабочей программой.

Основываясь на лекционном материале, результатах, полученных при самостоятельной работе, студент выполняет реферат.

Примерный объем реферата – 10...15 стр.

Оформленная работа представляется на рецензию и при получении положительной рецензии студент выполняет защиту работы.

Курсовая работа и курсовой проект по данной дисциплине не предусмотрены.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Форма работы
Тема 1. Введение в микропроцессорную технику	14	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Тема 2. Принципы функционирования микропроцессорных систем управления	14	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Тема 3. Архитектура микропроцессорных систем	14	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Тема 4. Внешние интерфейсы и периферийные устройства	14	Внеаудиторная, изучение учебных пособий
Тема 5. Основы программирования микропроцессорных систем	14	Внеаудиторная, изучение учебных пособий

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Критерии выставления оценок за рефераты сформулированы в ФОСах. Здесь приводятся требования к оформлению работы.

Общие требования оформления реферата

Указанные работы выполняются на листах писчей бумаги формата А-4 в MicrosoftWord; объем: 5-15 страниц текста для отчета. Размер шрифта – 14; интервал – 1,5; с нумерацией страниц сверху страницы посередине, абзацный отступ на расстоянии 2,25 см от левой границы поля.

Все формулы, единицы измерений, расчеты приводятся и ведутся в системе СИ.

При оформлении работы соблюдаются поля:

левое – 25 мм;

правое – 10 мм;

нижнее – 20 мм;

верхнее – 20 мм.

Оформление таблиц:

1. Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

2. При переносе части таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят.

3. Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

4. На все таблицы должны быть ссылки в реферате. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Оформление иллюстраций:

1. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

2. Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные.

3. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в реферате.

4. Иллюстрации, за исключением иллюстрации приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

5. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Слово «рисунок» и его наименование располагают посередине строки.

6. Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, Рисунок 1.1.

7. Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: Рисунок 1 — Схема карты сайта.

8. Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, Рисунок А.3.

9. При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Приложения:

1. Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

2. В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа, за исключением справочного приложения «Библиография», которое располагают последним.

3. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.

4. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

5. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

6. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O.

7. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

8. Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

9. Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

10. Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

Представление.

Работа должна быть представлена в **двух видах**: печатном и электронном.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

Интерактивных занятий (25%)

<i>№</i>	<i>Формы</i>	<i>Описание</i>
1.	<i>Работа с Microsoft PowerPoint</i>	<i>Подготовка презентаций докладов в PowerPoint</i>
2.	<i>Интернет. Поиск информации по теме.</i>	<i>Проведение самостоятельного поиска информации по темам дисциплины с использованием интернет-ресурсов.</i>

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line в формах: видео-лекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

Максимальный объем занятий обучающегося с применением электронных образовательных технологий не должен превышать 25%.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Введение в микропроцессорную технику	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 2. Принципы функционирования микропроцессорных систем управления	Лекция презентация	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 3. Архитектура микропроцессорных систем	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 4. Внешние интерфейсы и периферийные устройства	Лекция презентация	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 5. Основы программирования микропроцессорных систем	Обзорная лекция	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 6. Расширенное программирование микропроцессоров	Лекция презентация	Фронтальный опрос, выполнение практических заданий	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

Для оперативного обмена информацией, получения заданий и выставления оценок широко используется электронная почта преподавателя.

Интернет и IT технологии широко используются при подготовке лекций, презентаций, кейс-заданий и пр.

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии: виртуальная обучающая среда (или система управления обучением LMS Moodle) или иные информационные системы, сервисы и мессенджеры.

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
KOMPAS-3D V13	Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных

	элементов и сборных конструкций из них
Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
Maple 18	Система компьютерной алгебры
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>.
2. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ»: <https://biblio.asu.edu.ru>.
3. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>.
4. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»: <http://dlib.eastview.com/>
5. Электронно-библиотечная система eLibrary. <http://elibrary.ru>
6. Справочная правовая система КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>
7. Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ»: <http://garant-astrakhan.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Современные системы автоматизированного проектирования электронных устройств» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Введение в микропроцессорную технику	ПК-2, ПК-7	Опрос, выполнение практической работы
Тема 2. Принципы функционирования микропроцессорных систем управления	ПК-2, ПК-7	Опрос, выполнение практической работы
Тема 3. Архитектура микропроцессорных систем	ПК-2, ПК-7	Опрос, выполнение практической работы
Тема 4. Внешние интерфейсы и периферийные устройства	ПК-2, ПК-7	Опрос, выполнение практической работы
Тема 5. Основы программирования микропроцессорных систем	ПК-2, ПК-7	Опрос, выполнение практической работы
Тема 6. Расширенное программирование микропроцессоров	ПК-2, ПК-7	Опрос, выполнение практической работы

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«удовлетворительно»	материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задания

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Примерные вопросы для устного опроса

1. Роль и задачи микропроцессорных систем в устройствах управления электроприводами и технологическими комплексами. Основные понятия и определения.
2. Аппаратные и программные принципы реализации управляющих и контролирующих устройств. Преимущества микропроцессоров перед устройствами с аппаратной реализацией алгоритмов.
3. Классификация аппаратных и программных средств микропроцессорных систем управления. Схема взаимодействия с объектом управления.
4. Типовая архитектура серийных микропроцессоров и микро-ЭВМ. Сравнение однокристалльных и многокристалльных систем.
5. Организация внешнего интерфейса микропроцессорных систем. Сопряжение цифровых и аналоговых устройств.
6. Особенности программирования микропроцессорных систем в режиме реального времени. Система команд микропроцессора КР580ИК80.
7. Основные операции микропроцессорной системы: ввод, переработка информации, вывод сигналов управления. Понятие о прерывании программы.

8. Внутренний интерфейс микропроцессорных систем: организация шин данных, адреса и управления.
9. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи в микропроцессорных системах: принципы работы и применение.
10. Язык ассемблера: основные принципы и структура программы. Команды пересылки данных.
11. Перспективные типы микропроцессоров и однокристалльных микро-ЭВМ. Тенденции развития микропроцессорных систем.
12. Протоколы обмена информацией между элементами микропроцессорной системы. Технические средства обеспечения взаимодействия.
13. Последовательный и параллельный интерфейсы. Программируемые интерфейсы и их реализация.
14. Команды условных и безусловных переходов. Организация ветвления в программах.
15. Принципы эскизного проектирования микропроцессорных систем на уровне блок-схем. Организация цикла управления и контроля.
16. Система прерываний в микропроцессорных системах. Программный ввод-вывод данных.
17. Арифметические и логические команды микропроцессора КР580ИК80. Примеры использования.
18. Стандарты связи микропроцессорных систем с программируемыми контроллерами и управляющими ЭВМ.
19. Вызов подпрограмм и возвращение из них. Работа со стеком микропроцессора.
20. Команды ввода-вывода. Организация циклических структур в программах на ассемблере.

Примерные темы для докладов студентов на семинарских занятиях

Микропроцессор КР580ИК80: история создания, архитектурные особенности и область применения

Сравнительный анализ однокристалльных и многокристалльных микропроцессорных систем

Организация системы прерываний в различных типах микропроцессоров

Аналого-цифровые преобразователи в системах управления электроприводами: типы и характеристики

Цифро-аналоговые преобразователи: принципы построения и методы повышения точности

Последовательные интерфейсы RS-232, RS-485: особенности применения в микропроцессорных системах

Параллельные интерфейсы микропроцессорных систем: организация и протоколы обмена

Программируемые контроллеры прерываний: структура и принципы функционирования

Организация памяти в микропроцессорных системах: виды памяти и методы адресации

Программирование в режиме реального времени: особенности и ограничения

Язык ассемблера для микропроцессора КР580ИК80: система команд и примеры программ

Организация стека в микропроцессорных системах: принципы работы и практическое применение

Методы отладки программ для микропроцессорных систем управления

Микропроцессорные системы защиты электрооборудования: принципы построения и алгоритмы работы

Тенденции развития микропроцессорной техники в системах промышленной автоматизации

Рекомендации к последовательности выполнения реферата.

1. Выбор темы: берите интересную, конкретную тему с достаточным количеством источников
2. Планирование: распределите время на все этапы заранее
3. Источники: используйте научные публикации последних 5-10 лет
4. Стилль: пишите научно, без эмоций и субъективных оценок
5. Структура: разделите работу на логические части с четкими связями
6. Оформление: соблюдайте все требования к формату и ссылкам
7. Проверка: отредактируйте текст, проверьте оформление и оригинальность

Список экзаменационных вопросов по дисциплине

Билет № 1

1. Роль и задачи микропроцессорных систем в устройствах управления и защиты электроприводов. Основные понятия и определения микропроцессорной техники.
2. Команды условных и безусловных переходов микропроцессора КР580ИК80. Организация ветвления в программах.

Билет № 2

1. Аппаратные и программные принципы реализации управляющих и контролирующих устройств. Преимущества микропроцессоров перед аппаратной реализацией.
2. Аналого-цифровые преобразователи в микропроцессорных системах: принципы работы и применение.

Билет № 3

1. Классификация аппаратных и программных средств микропроцессорных систем управления. Схема взаимодействия с объектом управления.
2. Вызов подпрограмм и возвращение из них. Организация работы со стеком микропроцессора.

Билет № 4

1. Типовая архитектура серийных микропроцессоров и микро-ЭВМ. Однокристалльные и многокристалльные системы.
2. Язык ассемблера: основные принципы, структура программы и команды пересылки данных.

Билет № 5

1. Основные операции микропроцессорной системы: ввод, переработка информации, вывод управляющих сигналов.
2. Цифро-аналоговые преобразователи в микропроцессорных системах: устройство и характеристики.

Билет № 6

1. Внутренний интерфейс микропроцессорных систем управления. Организация шин данных, адреса и управления.
2. Арифметические и логические команды микропроцессора КР580ИК80.

Билет № 7

1. Понятие о прерывании программы в микропроцессорных системах. Система прерываний и ее организация.
2. Последовательный интерфейс микропроцессорных систем: принципы организации и протоколы.

Билет № 8

1. Протоколы обмена информацией в микропроцессорных системах. Технические средства обеспечения взаимодействия.
2. Команды ввода-вывода микропроцессора КР580ИК80. Программный ввод-вывод данных.

Билет № 9

1. Организация внешнего интерфейса микропроцессорных систем. Сопряжение цифровых и аналоговых устройств.
2. Особенности программирования микропроцессорных систем в режиме реального времени.

Билет № 10

1. Перспективные типы микропроцессоров и однокристальных микро-ЭВМ. Тенденции развития систем.
2. Организация циклических структур в программах на языке ассемблера.

Билет № 11

1. Параллельный интерфейс микропроцессорных систем: организация и методы передачи данных.
2. Система команд микропроцессора КР580ИК80: классификация и основные группы команд.

Билет № 12

1. Примеры программируемых интерфейсов в микропроцессорных системах. Принципы построения и функционирования.
2. Принципы эскизного проектирования микропроцессорных систем на уровне блок-схем.

Билет № 13

1. Стандарты средств связи микропроцессорных систем управления с программируемыми контроллерами и ЭВМ.
2. Организация памяти в микропроцессорных системах. Методы адресации данных.

Билет № 14

1. Организация обмена информацией между отдельными элементами микропроцессорной системы.
2. Структура программы на языке ассемблера. Директивы и метки.

Билет № 15

1. Принципы функционирования систем с микропроцессорами. Цикл управления и контроля.
2. Флаги состояния микропроцессора КР580ИК80 и их использование в командах переходов.

Билет № 16

1. Сравнительный анализ однокристалльных и многокристалльных микропроцессорных систем управления.
2. Организация подпрограмм в микропроцессорных системах. Передача параметров.

Билет № 17

1. Технические средства внутреннего интерфейса микропроцессорных систем. Контроллеры шин.
2. Методы отладки программ для микропроцессорных систем управления.

Билет № 18

1. Применение микропроцессорных систем в технологических комплексах. Алгоритмы управления и защиты.
2. Команды работы со стеком микропроцессора КР580ИК80. PUSH и POP операции.

Билет № 19

1. Архитектурные особенности микропроцессора КР580ИК80. Регистры и их назначение.
2. Организация многоуровневых прерываний в микропроцессорных системах.

Билет № 20

1. Перечень основных операций по организации цикла управления в микропроцессорных системах.
2. Оптимизация программ на языке ассемблера: методы повышения быстродействия и экономии памяти.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
-------	-------------	----------------------	------------------	------------------------------

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК 2 ПК 7				
1	Задание закрытого типа	Какая шина в микропроцессорной системе предназначена для передачи адресов ячеек памяти? А) Шина данных Б) Шина адреса В) Шина управления Г) Шина питания	Б) Шина адреса	1-2
2		Какие команды относятся к арифметическим операциям микропроцессора КР580ИК80? А) ADD Б) SUB В) MOV Г) CMP Д) JMP	а), б), г)	2-3
3		Установите соответствие между типами преобразователей и их назначением: 1. АЦП 2. ЦАП А) Преобразование цифрового сигнала в аналоговый Б) Преобразование аналогового сигнала в цифровой	1-Б, 2-А	3-4
4		Что такое прерывание в микропроцессорной системе? А) Остановка работы процессора Б) Временная приостановка выполнения основной программы для обработки события В) Ошибка в программе Г) Переход к подпрограмме	Б) Временная приостановка выполнения основной программы для обработки события	2-3
5		Какой интерфейс обеспечивает передачу данных по одному биту за такт? А) Параллельный Б) Последовательный В) Синхронный Г) Асинхронный	Б) Последовательный	2-3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
6		Что происходит при выполнении команды RET в микропроцессоре КР580ИК80 А) Переход к началу программы Б) Возврат из подпрограммы В) Остановка программы Г) Сброс регистров	Б) Возврат из подпрограммы	2-3
1	Задание открытого типа	Напишите команду на ассемблере КР580ИК80 для загрузки числа 25H в регистр А	MVI A, 25H	3
2		Какой тип памяти сохраняет данные при отключении питания?	ПЗУ (постоянное запоминающее устройство)	3
3		Определите объем адресуемой памяти для микропроцессора с 16-разрядной шиной адреса	$2^{16} = 64$ Кбайт	3
4		Что выполняет следующая последовательность команд? PUSH B POP D	Копирование содержимого регистровой пары BC в регистровую пару DE	2

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля).

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на занятии</i>	10/4* /1**	40* / 10**	
2.	<i>Выполнение лабораторных работ</i>	10/5* /3**	50* / 30**	
Всего			90* / 40**	-
Блок бонусов				
3.	<i>Посещение занятий</i>	10/0,5	5	
4.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	10/0,5	5	
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
5.	<i>Экзамен</i>	1/50	50	
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

[Примечание: * – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Зачёт» / «Дифференцированный зачёт», ** – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Экзамен»]

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-5
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-5
<i>Неготовность к занятию</i>	-10
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-10

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

[Примечание: если в семестре итоговой формой контроля по дисциплине (модулю) является экзамен, графа со словами «Зачтено», «Не зачтено» не приводится]

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. Основная литература

1. Дэвид, М. Харрис Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. Дополнение по архитектуре ARM / Дэвид М. Харрис, Сара Л. Харрис, пер. с англ. Слинкин А. А., науч. ред. Косолюбов Д. А. - Москва : ДМК Пресс, 2019. - 356 с. - ISBN 978-5-97060-650-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970606506.html>
2. Мартин, Т. Микроконтроллеры ARM7 семейств LPC2300/2400. Вводный курс разработчика / Т. Мартин; пер. с англ. А. В. Евстифеева. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 337 с. Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". (Мировая электроника) - ISBN 978-5-89818-450-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785898184506.html>
3. Пьявченко, А. О. Архитектура, основы программирования и применения AVR-микроконтроллеров и ARM-микросистем. Часть 1 : учебное пособие / А. О. Пьявченко, В. А. Переверзев. - Ростов н/Д: ЮФУ, 2019. - 374 с. - ISBN 978-5-9275-3430-2. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927534302.html>
4. Пьявченко, А. О. Архитектура, основы программирования и применения AVR-микроконтроллеров и ARM-микросистем. Часть 2: учебное пособие / А. О. Пьявченко. - Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2020. - 246 с. - ISBN 978-5-9275-3743-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927537433.html>
5. Пьявченко, А. О. Архитектура, основы программирования и применения AVR-микроконтроллеров и ARM-микросистем. В 3 ч. Ч. 3: учебное пособие / А. О. Пьявченко, В. Н. Пуховский. - Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2022. - 151 с. - ISBN 978-5-9275-4102-7. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785927541027.html>

б) Дополнительная литература:

6. Ю, Дж. Ядро Cortex-M3 компании ARM : Полное руководство / Дж. Ю; пер. с англ. А. В. Евстифеева. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 553 с. Систем. требования: Adobe Reader XI либо Adobe Digital Editions 4.5 ; экран 10". (Мировая электроника) - ISBN 978-5-89818-435-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785898184353.html>

7.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля):

1. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru> *Учетная запись образовательного портала АГУ*
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru. *Регистрация с компьютеров АГУ*
3. Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги». www.biblio-online.ru *Регистрация с компьютеров АГУ*
4. Электронная библиотечная система ВООК.ру. www.book.ru *Регистрация с компьютеров АГУ*
5. Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru *Регистрация с компьютеров АГУ*

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекционные занятия проходят в аудиториях оснащенных, всем необходимым мультимедийным оборудованием. Дисциплина обеспечена мультимедийными презентациями по каждой теме для лекционных занятий. В презентациях демонстрируются видеозаписи различных тем и задач, используемых приборов, а также компьютерные анимации для более глубокого осмысления теоретического и практического материала по дисциплине.

При проведении занятий используются:

- цифровая платформа MLS Moodle;
- интерпретатор командной строки cmd;
- Visual Studio Code или Eclipse;
- эмулятор термина ConEmu;

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т. д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).