

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РОБОТОВ И АВТОМАТИЗАЦИИ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА**

Направление и направленность (профиль)  
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Автоматизация  
технологических процессов и производств

Год набора на ОПОП  
2024

Форма обучения  
заочная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Микропроцессорная техника» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (утв. приказом Минобрнауки России от 09.08.2021г. №730) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Гриванова О.В., кандидат технических наук, доцент, Кафедра транспортных процессов и технологий, olga.grivanova@vvsu.ru*

*Кацурин А.А., кандидат технических наук, доцент, Кафедра интеллектуальных роботов и автоматизации производственных процессов, Katsurin.AA@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры интеллектуальных роботов и автоматизации производственных процессов от «\_\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_г. , протокол № \_\_\_\_\_

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

<b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b>	
Сертификат	1576663924
Номер транзакции	0000000000F0394B
Владелец	Кузнецов П.А.

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Микропроцессорная техника» является изучение теоретических основ и принципов работы цифровой и микропроцессорной техники, необходимых для проектирования микропроцессорных устройств в мехатронных и робототехнических системах различного назначения, их технической реализации; методики выбора микропроцессорного комплекта; методов разработки и отладки управляющих программ для микропроцессорных устройств; а также развитие навыков в отладке программ для микропроцессорных устройств.

Задачи освоения дисциплины:

- приобретение знаний в области проектирования микропроцессорных устройств и теоретических основ их программирования;
- изучение основы проектирования микропроцессорных систем, методы передачи, ввода и обработки информации в микропроцессорных устройствах, основы программирования микропроцессорных устройств;
- овладение навыками моделирования цифровых электронных схем, программирования интерфейса ввода-вывода микропроцессорных систем, программирования AVR микроконтроллеров на отладочном комплексе STK-500.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (Б-АТ)	ПКВ-1 : Способен определять состав и количество средств автоматизации для различных технологических процессов	ПКВ-1.1к : Знает типы и конструктивные особенности средств автоматизации и управления техническими системами	РД1	Знание	основ проектирования микропроцессорных систем, основ программирования микропроцессорных устройств
			РД2	Умение	планировать и осуществлять проектирование микропроцессорных устройств и их программирования
		ПКВ-1.2к : Рассчитывает необходимое количество средств автоматизации и разрабатывает план их размещения	РД3	Навык	построения моделей цифровых электронных схем, программирования интерфейса ввода-вывода микропроцессорных систем

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

<b>Воспитательные задачи</b>	<b>Формирование ценностей</b>	<b>Целевые ориентиры</b>
<b>Формирование гражданской позиции и патриотизма</b>		
Воспитание уважения к истории и культуре России	Высокие нравственные идеалы	Жизнелюбие
<b>Формирование духовно-нравственных ценностей</b>		
Воспитание экологической культуры и ценностного отношения к окружающей среде	Гуманизм	Культурная идентичность
<b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b>		
Формирование осознания ценности научного мировоззрения и критического мышления	Созидательный труд	Любознательность
<b>Формирование коммуникативных навыков и культуры общения</b>		
Воспитание культуры диалога и уважения к мнению других людей	Взаимопомощь и взаимоуважение	Доброжелательность и открытость

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Микропроцессорная техника» входит в часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, и проводится в 4 семестре.

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин «Информатика», «Математический анализ», «Дискретная математика», «Физика», «Математическая логика и теория алгоритмов». На данную дисциплину опираются дисциплины «Автоматизированные информационно-управляющие системы», «Роботы и робототехнические системы», «Программное обеспечение систем автоматизации и управления»

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость  (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттес- тации	
					Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
15.03.04 Автоматизация технологических	ЗФО	Б1.В	3	4	17	8	4	4	1	0	127	Э

процессов и производств														
-------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ЗФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ЗФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Теоретические основы синтеза схемотехники МПУ	РД1, РД2	3	1	1	40	опрос
2	Организация МПУ и архитектуры микропроцессоров	РД1, РД2, РД3	2	1	1	30	опрос
3	Сопряжение МПУ с внешними устройствами	РД1, РД2, РД3	3	2	2	57	опрос
<b>Итого по таблице</b>			<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>127</b>	

### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ЗФО

#### *Тема 1 Теоретические основы синтеза схемотехники МПУ.*

Содержание темы: Понятие микропроцессора, микроконтроллера. История развития цифровой и микропроцессорной техники. Классификация микропроцессоров. Рекомендуемая литература. Минимизация ПФ. Порядок комбинационных схем. Переходные процессы в комбинационных схемах. Синтез комбинационных схем, свободных от состязаний. Типовые комбинационные схемы. Шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультимплексоры, преобразователи кода, схемы сравнения кодов и контроля четности. Сумматоры, умножители и арифметико-логическое устройство. Синтез R-S триггера как асинхронного потенциального автомата. Триггеры D, T, J-K типов. Типовые последовательностные схемы. Параллельные и последовательные регистры. Регистры-зашелки, сдвиговые регистры. Счетчики асинхронные, синхронные и двоично-десятичные. Классификация устройств памяти. ПЗУ. Статические и динамические ОЗУ. Энергонезависимая память.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практика, лабораторные занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: выполнение работы над ошибками, завершение практической работы, подготовка отчета по лабораторной работе, поиск информации по теме занятия.

#### *Тема 2 Организация МПУ и архитектуры микропроцессоров.*

Содержание темы: История появления. Параметры микропроцессоров. Основные типы. Понятие об архитектуре процессоров. RISK и CISK архитектуры МП. Обобщенная структура МПУ. Центральный процессорный элемент (ЦПЭ), генератор тактовых импульсов (ГТИ), интерфейс системной шины (ИСШ), постоянные и оперативные запоминающие устройства (ПЗУ) и (ОЗУ) соответственно, устройства ввода-вывода (УВВ). Структурная схема 16-ти разрядного МП классической CISK архитектуры (1810BM86/i-8086). Понятие о цикле команд, машинном цикле, машинном такте. Системная шина. Программная модель МП. Принципы организации памяти и вычисления физических

адресов. Сегментные регистры, назначение. Сегментация памяти. Основные режимы адресации. Формирование исполнительного адреса для различных методов адресации. Регистр флагов состояния МП. Способы ввода/вывода (программный, по прерыванию, прямой доступ к памяти и транзакции. Сигнальные процессоры (основные фирмы-производители, классификация). Особенности архитектуры сигнальных процессоров и их программного обеспечения. Формат команды. Команды информационных обменов (MOV, LEA, XCHG, PUSH, POP, IN, OUT, MOVS). Команды информационных преобразований [арифметика: ADD, ADC, AAA, DAA, INC; SUB, SBB, AAS, DAS, CMP; MUL, IMUL, AAM; DIV, IDIV, AAD; логика: OR, XOR, AND, TEST; сдвиги: SHR(L), SAR(L), ROR(L), RCR(L)]. Команды управления выполнением программы [переходы: JMP, JZ(JNZ), JC(JNC); подпрограммы CALL, CZ(CNZ), CC(CNC), RET, RZ(RNZ), RC(RNC); программные прерывания: INT, IRET]. Команды управления МП (NOP, WAIT, HLT, ESC). Команды установки/сброса флагов [CL/ST(I,C,D)].

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практика, лабораторные занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: выполнение работы над ошибками, завершение практической работы, подготовка отчета по лабораторной работе, поиск информации по теме занятия.

### *Тема 3 Сопряжение МПУ с внешними устройствами.*

Содержание темы: Этапы разработки программы. Краткие сведения о языке ассемблера ASM86. Операторы машинных команд и директив ассемблера; структура операторов. Директивы резервирования памяти, определения атрибутов переменных и меток. Директивы определения сегментов памяти. Формат команд и их классификация. Директивы определения процедур, связи модулей и сегментов. Выражения. Особенности разработки, трансляции и отладки программ, написанных на ассемблере. Принцип работы компаратора. Цифро-аналоговые преобразователи. Классификация и принципы функционирования. Аналого-цифровые преобразователи. Классификация и принципы функционирования. Программируемый периферийный интерфейс. Подключение ЦАП и АЦП. Принцип работы стандартных устройств последовательного обмена данными (на примере программируемого связного интерфейса i8251/КР580ВВ51). Принцип работы стандартных устройств параллельного обмена данными (на примере i8255/КР580ВВ55). Программируемый интервальный таймер i8259А/КР580ВВ53. Примеры его использования. Основные принципы создания программно-аппаратных управляющих комплексов на базе микроконтроллеров. Классификация микроконтроллеров. Микроконтроллер MCS-51, система команд. Микроконтроллеры AVR семейства АТМЕГА, система команд. Программно отладочный комплекс СТК-500. Обзор средств программирования МК (AVR-Studio, CodeVision). Реализация автопилота подводного аппарата на базе МК Atmega128CAN.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, практика, лабораторные занятия.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: выполнение работы над ошибками, завершение практической работы, подготовка отчета по лабораторной работе, поиск информации по теме занятия.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы, выполнение аттестационных мероприятий, эффективную самостоятельную работу. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на самостоятельную подготовку к практическим занятиям, выполнение заданий, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Практические задания и лабораторные работы выполняются студентами как аудиторно, так и самостоятельно. В начале занятия преподаватель информирует студентов о требованиях и дает рекомендации по выполнению каждой практической работы.

Работа над практическими заданиями включает: качество проделанных практических работ, посещаемость занятий, результаты самостоятельной работы по выполнению практических заданий.

Подготовке студента к выполнению работ на практическом занятии должно предшествовать изучение литературы, приведенной в списке основной и дополнительной литературы рабочей программы учебной дисциплины. При этом, желательно, чтобы студенты проводили анализ полученной дополнительной информации, анализировали существенные дополнения и ставили вопросы. В процессе самостоятельной подготовки используются электронные базы данных и различные электронные ресурсы. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Темы практических заданий, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в ФОС к дисциплине.

Текущий контроль проводится:

- по результатам работы студентов на практических занятиях и самостоятельной работы по выполнению практических заданий. Критерием оценки является полнота выполнения практических работ, выполнение их в точном соответствии с постановкой и творческий подход к решению проблем

### **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Битюков, В. К. Схемотехника электропреобразовательных устройств : учебник / В. К. Битюков. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 384 с. - ISBN 978-5-9729-1439-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2099140> (Дата обращения - 05.09.2025)

2. Галочкин, В. А. Схемотехника цифровых устройств. Теория и практика : учебник / В. А. Галочкин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 168 с. - ISBN 978-5-9729-2031-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2173589> (дата обращения: 31.05.2026)

3. Электроника и схемотехника : учебник / В. П. Довгун, А. Ф. Синяговский, И. Г. Важенина, В. В. Новиков ; отв. ред. В. П. Довгун. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2022. - 580 с. - ISBN 978-5-7638-4573-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2093497> (Дата обращения - 05.09.2025)

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Виноградов, М. В. Практикум по микропроцессорным системам управления : учебное пособие / М. В. Виноградов, Е. М. Самойлова. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 168 с. - ISBN 978-5-9729-1978-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2173288> (дата обращения: 31.05.2026)

2. Маляр, Е. В. Цифровая и микропроцессорная техника : учебное пособие / Е. В. Маляр. – Минск : РИПО, 2024. – 160 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=724529> (дата обращения: 20.05.2026). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-895-187-0. – Текст : электронный.

3. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / С. И. Лукьянов, Д. В. Швидченко, Е. С. Суспицын [и др.]. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 172 с. - ISBN 978-5-9729-0835-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902461> (дата обращения: 31.05.2026)

### **7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
2. Электронно-библиотечная система "УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН"
3. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>

4. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>

5. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

**8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

Основное оборудование:

- Мультимедийный проектор №3 Casio XJ-M146
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- Принтер HP LaserJet P1018
- Принтер HP LaserJet P1505
- Шкаф настенный 19", 6U,312x600x400,со стеклянной дверью

Программное обеспечение:

- Adobe Substance
- Microsoft Project Server 2010
- Microsoft Windows XP Professional

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РОБОТОВ И АВТОМАТИЗАЦИИ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА**

Направление и направленность (профиль)  
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Автоматизация  
технологических процессов и производств

Год набора на ОПОП  
2024

Форма обучения  
заочная

Владивосток 2025

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции и	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (Б-АТ)	ПКВ-1 : Способен определять состав и количество средств автоматизации для различных технологических процессов	ПКВ-1.1к : Знает типы и конструктивные особенности средств автоматизации и управления техническими системами
		ПКВ-1.2к : Рассчитывает необходимое количество средств автоматизации и разрабатывает план их размещения

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ПКВ-1** «Способен определять состав и количество средств автоматизации для различных технологических процессов»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код	Тип	Результат	
ПКВ-1.1к : Знает типы и конструктивные особенности средств автоматизации и управления техническими системами	РД 1	Знание	основ проектирования микропроцессорных систем, основ программирования микропроцессорных устройств	перечисляет особенности методов проектирования микропроцессорных систем, методов передачи, ввода и обработки информации в микропроцессорных устройствах, программирования микропроцессорных устройств
	РД 2	Умение	планировать и осуществлять проектирование микропроцессорных устройств и их программирования	показывает способность планировать и осуществлять проектирование микропроцессорных устройств и их программирования
ПКВ-1.2к : Рассчитывает необходимое количество средств автоматизации и разрабатывает план их размещения	РД 3	Навык	построения моделей цифровых электронных схем, программирования интерфейса ввода-вывода микропроцессорных систем	демонстрирует способность построения моделей цифровых электронных схем, программирования интерфейса ввода-вывода микропроцессорных систем

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС		
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
Заочная форма обучения				
РД1	Знание : основ проектирования микропроцессорных систем, основ программирования микропроцессорных устройств	1.1. Теоретические основы синтеза схемотехник и МПУ	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Опрос	Экзамен в устной форме
			Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.2. Организация МПУ и архитектуры микропроцессоров	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Опрос	Экзамен в устной форме
			Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.3. Сопряжение МПУ с внешними устройствами	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Опрос	Экзамен в устной форме
			Практическая работа	Экзамен в устной форме
РД2	Умение : планировать и осуществлять проектирование микропроцессорных устройств и их программирования	1.1. Теоретические основы синтеза схемотехник и МПУ	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Опрос	Экзамен в устной форме
			Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.2. Организация МПУ и архитектуры микропроцессоров	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Опрос	Экзамен в устной форме
			Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.3. Сопряжение МПУ с внешними устройствами	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Опрос	Экзамен в устной форме
			Практическая работа	Экзамен в устной форме
РД3	Навык : построения моделей цифровых электро		Лабораторная работа	Экзамен в устной форме

	нных схем, программирования интерфейса ввода-вывода микропроцессорных систем	1.2. Организация МПУ и архитектуры микропроцессоров	Опрос	Экзамен в устной форме
			Практическая работа	Экзамен в устной форме
		1.3. Сопряжение МПУ с внешними устройствами	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Опрос	Экзамен в устной форме
			Практическая работа	Экзамен в устной форме

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство				
	Устный опрос	Практические работы	Лабораторная работа	Экзамен	Итого
Практики	15	15	20		80
Самостоятельная работа	15	5	10		
Промежуточная аттестация				20	20
<b>Итого за 4 семестр</b>					100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обладает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примеры заданий для выполнения практических работ

#### **Занятие 1. Построение модели узлов МПУ**

Выполнить расчет параметров конкретной схемы на основе изученных теоретических сведений в соответствии с предложенным вариантом.

#### **Занятие 2. Расчет параметров конфигурирования счетчика-таймера**

Выполнить расчет параметров конкретной схемы на основе изученных теоретических сведений в соответствии с предложенным вариантом.

#### **Занятие 3. Оценка скорости информационного обмена МПУ с внешними устройствами**

Выполнить расчет параметров конкретной схемы на основе изученных теоретических сведений в соответствии с предложенным вариантом.

#### **Занятие 4. Расчет режимов работы и оценка конечного состояния**

Выполнить расчет параметров конкретной схемы на основе изученных теоретических сведений в соответствии с предложенным вариантом.

#### **Занятие 5. Составление фрагментов программ МПУ на ассемблере**

Выполнить расчет параметров конкретной схемы на основе изученных теоретических сведений в соответствии с предложенным вариантом.

#### **Занятие 6. Конфигурирование интерфейсов связи МПУ с внешними устройствами ввода-вывода**

Выполнить расчет параметров конкретной схемы на основе изученных теоретических сведений в соответствии с предложенным вариантом.

#### *Краткие методические указания*

#### *Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	63–80	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всеобщее, систематическое и глубокое знание учебного материала. Обучающийся показал систематическое и глубокое знание технических приемов дисциплины, умение применять их на практике, способен свободно и правильно использовать изученные приемы. Все практические работы выполнены на отличном профессиональном уровне. Студент выполняет задания в отведенный срок. Выполняет требуемые работы на практических занятиях, а также завершает работу самостоятельно. Проводит самостоятельный поиск дополнительных источников. Работает с основной и дополнительной литературой.
4	43–62	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение техническими приемами дисциплины, умение самостоятельно выполнять задания, способность свободно и правильно использовать полученные навыки, но допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Студент выполняет работы на практических занятиях, а также завершает работу самостоятельно. Частично проводит самостоятельный поиск дополнительных источников. Работает с основной и дополнительной литературой.
3	33–42	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на недостаточном уровне, допускаются ошибки в выполнении практических работ, проявляется отсутствие отдельных знаний и умений. Допускает существенные ошибки при выполнении заданий, в выборе технических приемов дисциплины, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и рекомендованной литературой, рекомендованной программой. Студент не успевает выполнять задания в отведенный срок. Выполняет работы на практических занятиях, не завершает работу самостоятельно. Не проводит самостоятельный поиск дополнительных источников.
2	10–32	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в основных понятиях дисциплины и при выполнении практических работ. Студент неудовлетворительно выполняет задания. Выполняет не все задания. Не работает самостоятельно.

## 5.2 Примерные темы для опроса

1. Переключательные функции. Определение и условное обозначение.
2. Способы представления переключательных функций.
3. Способы минимизации логических функций. Таблицы Карно. Диаграммы Вейча.
4. Преобразование логических функций к базису И-НЕ и ИЛИ-НЕ.
5. Переходные процессы в логических схемах. Причина возникновения «состязаний» в логических схемах.
6. Основные системы счисления и кодирования информации в МПУ.
7. Дешифратор и демультиплексор. Увеличение их разрядности.
8. Мультиплексор и шифратор.
9. Весовые и индикаторные преобразователи кода.
10. Цифровой сумматор и варианты схем ускоренного переноса.
11. Схемы сравнения кодов. Цифровые компараторы.
12. Схемы контроля четности.
13. Асинхронный и синхронный RS-триггер.
14. D-триггер со статическим и динамическим управлением.
15. Универсальный JK-триггер.
16. T-триггер как базовый элемент двоичного счетчика.
17. Взаимные преобразования триггеров.
18. Параллельные и последовательные регистры.
19. Реверсивный регистр сдвига.
20. Асинхронный счетчик с последовательным переносом.
21. Синхронный счетчик с параллельным переносом.
22. Реверсивный счетчик.
23. Сравнительная характеристика серий интегральных микросхем.
24. ЦАП с матрицей резисторов типа R-2R.
25. Биполярный и четырехквadrантный ЦАП.
26. АЦП поразрядного уравнивания и параллельного типа.
27. ОЗУ статического типа SRAM.
28. ОЗУ динамического типа DRAM.
29. Репрограммируемое ПЗУ (EPROM, EEPROM).
30. Однократно программируемое ПЗУ (OTP, PROM).
31. Энергонезависимая память (NVRAM).
32. Типовая микропроцессорная система с тремя шинами.
33. Структурная схема микропроцессора 8080.
34. Работа микропроцессора по функциональной схеме. Назначение АЛУ и схемы управления и синхронизации.
35. Обмен данными МПУ между внутренними устройствами, обмен с внешними устройствами.
36. Организация памяти и вычисление адреса.
37. Сегментные регистры, назначение. Сегментация памяти.
38. Основные режимы адресации. Формирование исполнительного адреса для разных методов адресации.
39. Сегментные регистры, назначение. Сегментация памяти.
40. Регистр флагов состояния МП.
41. Основные способы ввода/вывода (программный, по прерыванию, ПДП и транзакции).
42. Ассемблер. Этапы разработки программы.
43. Формат команд и их классификация.
44. Программируемый периферийный интерфейс.
45. Подключение ЦАП и АЦП к периферийному интерфейсу.
46. Программируемый интервальный таймер.

47. Программируемый связной интерфейс.
48. Однокристалльный микроконтроллер MCS-51.
49. Микроконтроллеры AVR фирмы ATMEL.
50. Средства разработки программного обеспечения МК AVR.

*Краткие методические указания*

*Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	63–80	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
4	43–62	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
3	33–42	Ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
2	10–32	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

### 5.3 Вопросы к экзамену

Билет № 1

1. Переключательные функции. Определение и условное обозначение.
2. Синхронный счетчик с параллельным переносом.
3. Регистр флагов состояния МП.

Билет № 2

1. Способы представления переключательных функций.
2. Реверсивный счетчик.
3. Ассемблер. Этапы разработки программы.

Билет № 3

1. Способы минимизации логических функций. Таблицы Карно. Диаграммы Вейча.
2. Сравнительная характеристика серий интегральных микросхем.
3. Формат команд и их классификация.

Билет № 4

1. Преобразование логических функций к базису И-НЕ и ИЛИ-НЕ.
2. ЦАП с матрицей резисторов типа R-2R.
3. Программируемый периферийный интерфейс.

Билет № 5

1. Переходные процессы в логических схемах. Причина возникновения «состязаний» в логических схемах.

2. Биполярный и четырехквадрантный ЦАП.

Подключение ЦАП и АЦП к периферийному интерфейсу

*Краткие методические указания*

*Шкала оценки*

Оценка	Баллы	Описание
5	63–80	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объ

		яснить сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
4	43–62	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
3	33–42	Ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
2	10–32	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.