

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РОБОТОВ И АВТОМАТИЗАЦИИ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА В МЕХАТРОНИКЕ И РОБОТОТЕХНИКЕ**

Направление и направленность (профиль)

15.03.06 Мехатроника и робототехника. Мехатроника и робототехника

Год набора на ОПОП

2024

Форма обучения

очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (утв. приказом Минобрнауки России от 17.08.2020г. №1046) 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 22.04.2025 , протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

<b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b>	
Сертификат	1576663924
Номер транзакции	0000000000F0A92E
Владелец	Кузнецов П.А.

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

Целью освоения дисциплины «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» 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	
15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (Б-МР)	ПКВ-2 : Способен разрабатывать проектные решения для создания мехатронных и робототехнических систем	ПКВ-2.2к : Анализирует и осуществляет выбор существующих программных сред и технических средств для мехатронных и робототехнических систем	РД2	Умение	планировать и осуществлять проектирование микропроцессорных устройств и их программирования
		ПКВ-2.5к : Осуществляет выбор и обосновывает технические решения при проектировании мехатронных и робототехнических систем	РД1	Знание	основ проектирования микропроцессорных систем, основ программирования микропроцессорных устройств
			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

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
<b>Формирование гражданской позиции и патриотизма</b>		
Воспитание уважения к истории и культуре России	Взаимопомощь и взаимоуважение	Жизнелюбие
<b>Формирование духовно-нравственных ценностей</b>		
Воспитание чувства долга и ответственности перед семьей и обществом	Высокие нравственные идеалы	Лидерство
<b>Формирование научного мировоззрения и культуры мышления</b>		
Развитие творческих способностей и умения решать нестандартные задачи	Приоритет духовного над материальным	Гибкость мышления
<b>Формирование коммуникативных навыков и культуры общения</b>		
Формирование культуры письменной речи и делового общения	Милосердие	Доброжелательность и открытость

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» входит в элективные дисциплины части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, формируемой 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 мехатронных и робототехнических систем».

## 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	Часть УП	Семестр (ОФО)	Трудо-емкость	Объем контактной работы (час)	СРС

	Форма обучения		или курс (ЗФО, ОЗФО)	(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			Форма аттестации
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
15.03.06 Мехатроника и робототехника	ОФО	Б1.ДВ.А	4	3	37	18	0	18	1	0	71	3

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

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 ОФО

№	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	6	0	6	20	опрос
2	Организация МПУ и архитектуры микропроцессоров	РД1, РД2, РД3	6	0	6	20	опрос
3	Сопряжение МПУ с внешними устройствами	РД1, РД2, РД3	6	0	6	31	опрос
<b>Итого по таблице</b>			<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>71</b>	

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

#### *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: лекционные занятия, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: выполнение работы над ошибками, 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 CISC 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: лекционные занятия, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: выполнение работы над ошибками, 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/KP580BB51). Принцип работы стандартных устройств параллельного обмена данными (на примере i8255/KP580BB55). Программируемый интервальный таймер i8259A/KP580BI53. Примеры его использования. Основные принципы создания программно-аппаратных управляющих комплексов на базе микроконтроллеров. Классификация микроконтроллеров. Микроконтроллер MCS-51, система команд. Микроконтроллеры AVR семейства ATMEGA, 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: лекционные занятия, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: выполнение работы над ошибками, 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.

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.

Изучение дисциплины завершается экзаменом.

### **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 - 22.01.2026)

2. Параскевов, А. В. Микропроцессоры : учебник / А. В. Параскевов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 136 с. - ISBN 978-5-9729-1291-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2095076> (Дата обращения - 22.01.2026)

3. Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебник для вузов / А. М. Сажнев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 148 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18602-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562949> (дата обращения: 19.01.2026).

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Бондарь, А. А. Цифровые устройства и микропроцессоры. Семестр 1 : учебное пособие / А. А. Бондарь, С. В. Литвинов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 100 с. — ISBN 978-5-7339-2099-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/398354> (дата обращения: 20.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Галочкин, В. А. Электроника и схемотехника : учебное пособие / В. А. Галочкин. — Самара : ПГУТИ, 2023 — Часть 2 : Схемотехника цифровых устройств — 2023. — 227 с. — ISBN 978-5-904029-57-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/411674> (дата обращения: 20.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Тимофеев, А. Л. Схемотехника. Сигналы и усилители : учебное пособие / А. Л. Тимофеев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 76 с. - ISBN 978-5-9729-1805-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2173590> (Дата обращения - 22.01.2026)

4. Трипольский, П. Э. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике : методические указания / П. Э. Трипольский. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310793> (дата обращения: 20.01.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
6. 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:

- Машина Атвуда(с эл.блоком)ФМ11
- Маятник Максвелла с эл.блоком ФМ1/1 ФМ12
- Маятник унив. с эл.блоком ФМ1/1(ФМ13)
- Модуль ФПЭ-04(маг.поле саленоида)
- Модуль ФПЭ-ИП(источникпитания)
- Тренажер оператора автозаправочной станции Шельф АЗС
- Унифелярный подвес с пушкой с эл.бл ФМ1/1(ФМ15)
- Уст."соударение шаров" с эл.бл.ФМ1/1 (ФМ17)
- Установка ФПК 07(темпер.зав.э/пров.мет. и п/пр
- Установка ФПТ1-1(коэфф.вязкости воздуха)
- Установка ФПТ1-11(изменение энтропии)

Программное обеспечение:

- □ Microsoft Office Professional Plus 2016
- □ Python

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 В МЕХАТРОНИКЕ И РОБОТОТЕХНИКЕ**

Направление и направленность (профиль)  
15.03.06 Мехатроника и робототехника. Мехатроника и робототехника

Год набора на ОПОП  
2024

Форма обучения  
очная

Владивосток 2025

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции и	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (Б-МР)	ПКВ-2 : Способен разрабатывать проектные решения для создания мехатронных и робототехнических систем	ПКВ-2.2к : Анализирует и осуществляет выбор существующих программных сред и технических средств для мехатронных и робототехнических систем
		ПКВ-2.5к : Осуществляет выбор и обосновывает технические решения при проектировании и мехатронных и робототехнических систем

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-2 «Способен разрабатывать проектные решения для создания мехатронных и робототехнических систем»**

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-2.2к : Анализирует и осуществляет выбор существующих программных сред и технических средств для мехатронных и робототехнических систем	РД 2	Умение	планировать и осуществлять проектирование микропроцессорных устройств и их программирования	показывает способность планировать и осуществлять проектирование микропроцессорных устройств и их программирования
ПКВ-2.5к : Осуществляет выбор и обосновывает технические решения при проектировании мехатронных и робототехнических систем	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 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	
Очная форма обучения				
РД1	Знание : основ проектирования микропроцессорных систем, основ программирования микропроцессорных устройств	1.1. Теоретические основы синтеза схмотехник и МПУ	Лабораторная работа	Зачет в письменной форме
			Опрос	Зачет в письменной форме
		1.2. Организация МПУ и архитектуры микропроцессоров	Лабораторная работа	Зачет в письменной форме
			Опрос	Зачет в письменной форме
		1.3. Сопряжение МПУ с внешними устройствами	Лабораторная работа	Зачет в письменной форме
			Опрос	Зачет в письменной форме
РД2	Умение : планировать и осуществлять проектирование микропроцессорных устройств и их программирования	1.1. Теоретические основы синтеза схмотехник и МПУ	Лабораторная работа	Зачет в письменной форме
			Опрос	Зачет в письменной форме
		1.2. Организация МПУ и архитектуры микропроцессоров	Лабораторная работа	Зачет в письменной форме
			Опрос	Зачет в письменной форме
		1.3. Сопряжение МПУ с внешними устройствами	Лабораторная работа	Зачет в письменной форме
			Опрос	Зачет в письменной форме
РД3	Навык : построения моделей цифровых электронных схем, программирования интерфейса ввода-вывода микропроцессорных систем	1.2. Организация МПУ и архитектуры микропроцессоров	Лабораторная работа	Зачет в письменной форме
			Опрос	Зачет в письменной форме
		1.3. Сопряжение МПУ с внешними устройствами	Лабораторная работа	Зачет в письменной форме
			Опрос	Зачет в письменной 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	Лабораторные работы	Зачет	Итого
Лабораторные работы	20	40		80
Самостоятельная работа	10	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, обнаруживает 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 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 демультимплексор. Увеличение их разрядности.
8. Мультимплексор 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. Т-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

		в 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.