

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Информационные системы и технологии»**

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

Декана физико-математического факультета

_____/М.Х. Мальсагов

_____/М.Х. Мальсагов

от «27» апреля 2026г

от «28» апреля 2026г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.07 Программирование микроконтроллеров

09.03.02 «Информационные системы и технологии»

**Направленность (профиль подготовки)
«Технологии искусственного интеллекта и анализа данных»**

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Магас, 2026г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Программирование микроконтроллеров» является формирование знаний о базовых архитектурах микропроцессорных систем (МПС), микропроцессоров (МК) и микроконтроллеров (МК), средств и технологий автоматизированного проектирования МПС; ознакомление с методами организации сбора и обработки информации в системах контроля и управления.

Задачами освоения дисциплины являются:

- научить студентов проектировать простейшие микропроцессорные устройства в части разработки структурно-функциональных схем и программного обеспечения;
- применять базовые проектные решения при создании МПС любой сложности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемая участниками образовательных отношений: Б1.В.07 Программирование микроконтроллеров.

В результате изучения дисциплины «Программирование микроконтроллеров» обучающиеся на основе приобретенных знаний, умений и навыков достигает освоения компетенций на определенном уровне их формирования.

3. КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы	Степень реализации компетенции при изучении дисциплины (модуля)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)		
		Знания	Умения	Владения (навыки)
профессиональные компетенции				
ПК-8 Способен разрабатывать компоненты программных и аппаратных средств робототехники	Компетенция реализуется полностью	ИД-1 ПК-8 Имеет представление о базовых технических решениях аппаратных средств робототехники и методы их применения в ходе разработки.		
		ИД-2 ПК-8 Применяет базовые технические решения аппаратных средств робототехники в ходе разработки;		
		ИД-3 ПК-8 Использует базовые программно-технические решения программного обеспечения робототехники и методы их применения в ходе разработки;		
		ИД-4 ПК-8 Применяет базовые программно-технические решения программного обеспечения средств робототехники в ходе разработки;		
		ИД-5 ПК-8 Использует методы решения задач управления средствами робототехники в ходе разработки;		
		ИД-6 ПК-8 Решает задачи управления средствами робототехники в ходе разработки.		

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

	Всего	Семестр
		6
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	180	180

Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	84	84
Лекции	34	34
Практические занятия, семинары	50	50
Лабораторные работы		
Контроль самостоятельной работы (КСР)		
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	96	96
Вид итоговой аттестации:		
Экзамен/зачет с оценкой*	*	*

5. Структура и содержание дисциплины

Раздел, тема программы учебной дисциплины	Трудоемкость (час)				
	Всего	В том числе по видам учебных занятий			
		Лекции	Семинары, практические занятия	Лабораторные работы	Прверочные тесты
Раздел 1. Архитектура МПС, МП и МК					
Общая организация МПС, примеры МПС.	2	2			
Архитектура однокристалльных МП	2	2			
Разрядно-модульные МПК и их применение в МПС	2	2			
Микроконтроллеры и основы их применение	2	2			
Раздел 2. Программирование МП и МК					
Программирование задач логической обработки и управления	8	2	6		
Программирование задач арифметической обработки	6	2	6		
Программирование управляющих структур и обработка структурированных данных	8	2	6		
Программирование ввода-вывода	8	2	6		
Раздел 3. Алгоритмы обработки данных в системах контроля и управления					
Алгоритмы первичной обработки данных	8	2	6		
Алгоритмы цифровой обработки сигналов	8	2	6		
Алгоритмы ОС В.	8	2	6		
Раздел 4. Инструментальные средства автоматизации проектирования МПС					
Кросс- средства программирования	8	4	4		
Симуляторы, внутрисхемные эмуляторы, оценочные платы.	8	4	4		

Итого аудиторных часов	52	26	26		
Самостоятельная работа студента, в том числе: - в аудитории под контролем преподавателя - курсовое проектирование (выполнение курсовой работы) - внеаудиторная работа	65	Формы текущего и рубежного контроля подготовленности обучающегося:			
Экзамен/зачет с оценкой*	*				
Всего часов на освоение учебного материала	108				

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

1. Осокина, Е. Б. Микропроцессорные системы управления: учебное пособие / Е. Б. Осокина. — Владивосток: МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2020. — 129 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/171805>
2. Трофименко, В. Н. Микропроцессорные информационно-управляющие системы связи: учебное пособие / В. Н. Трофименко. — Ростов-на-Дону: РГУПС, 2019. — 120 е. — ISBN 978-5-88814-904-1. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/134040>
3. Гуров, В.В. Архитектура микропроцессоров [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Гуров. — Электрон.дан. — Москва: , 2016. — 327 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100570>
4. Пигарев, Л. А. Микропроцессорные системы автоматического управления: учебное пособие / Л. А. Пигарев. — Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2017. — 178 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/162813>

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. <https://www.intuit.ru/studies/courses/588/444/info> - Курс «Введение в цифровую электронику»
2. <https://www.intuit.ru/studies/courses/604/460/info> - Курс «Архитектура микропроцессоров»

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции читаются в аудитории, приспособленной для работы с проектором. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе с доступом в Интернет, из расчета: один компьютер на одного обучающегося. Минимальные требования к компьютерам — ОЗУ 1ГБ, рекомендуемые — ОЗУ 2ГБ и более. Операционная система — семейства MS Windows или семейства GNU/Linux.

Самостоятельная работа выполняется в компьютерных классах и читальном зале университета.

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программам практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося и оценок за эти работы.

В случае реализации программы магистратуры с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

– проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

– взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости) в соответствии с требованиями ФГОС ВО и ПООП.

Информационно-библиотечное обеспечение образовательной программы

Информационно-библиотечное обслуживание студентов и профессорско-преподавательского состава осуществляется Научной библиотекой (НБ) ИнГГУ и играет ключевую роль в учебно-методическом обеспечении образовательных программ.

В Научной библиотеке созданы и действуют в настоящее время: отделы обслуживания читателей, отделы хранения фондов, отдел справочно-библиографической, информационной и методической работы, отдел комплектования, учёта и научной обработки литературы, отдел автоматизации и IT службы, 4 читальных зала, электронный читальный зал, а также электронная библиотека. В читальных залах НБ 454 посадочных места.

Электронный читальный зал НБ предоставляет доступ к следующим ЭБС:

IPR-bookshop <http://www.iprbookshop.ru>

Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина

Национальная библиотека (НЭБ)

АИБС МегаПро

Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/> E-library.ru (научные статьи)

Русская виртуальная библиотека <http://rvb.ru> (классика русской литературы)

Ресурсный объем библиотечной деятельности, динамика пополнения и обновления фондов, их состав по качественным и временным параметрам позволяют Университету обеспечить образовательный процесс на качественном уровне.

В настоящее время фонд Научной библиотеки университета состоит из учебной, учебно-методической, научной, научно-популярной, общественно-политической и художественной литературы. Комплектование библиотечного фонда осуществляется в соответствии с заявками заведующих кафедрами и начальника научно-исследовательского сектора.

Фонд библиотеки насчитывает 235908 единиц хранения, в том числе:

Общие сведения по фонду Научной библиотеки

Наименование подраздел.	Общий фонд	Основной фонд	Подсобный фонд
отдел хранения (сектор краеведения, сектор редких книг, сектор периодики),	134584	111848	13421 т.ч (сектор периодики 9315)
отдел обслуживания (в т.ч.: центр. абонемент, ч/з.	101324	80645	20679

2/27, ч/з 2/23), абонемент мед. литературы, читальный зал корп. 3Д.,б-ка мед колледжа			
ИТОГО	235908		

Наряду с традиционными изданиями студенты и сотрудники имеют возможность пользоваться электронными полнотекстовыми базами данных:

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru
Кабинет русского языка и литературы	http://ruslit.ioso.ru
Национальный корпус русского языка	http://ruscorpora.ru
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru
Электронно-библиотечная система ИнГГУ	https://lib.inggu.ru/
Информационно-правовая система «Гарант»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГГУ

Информационно-библиотечное обеспечение учебного процесса включает в себя:

- доступ к электронно-библиотечным системам и электронным документам;
- хранение выпускных работ и ведения электронного портфолио обучающихся;
- WV-reader (IPRbooks) для мобильных устройств для незрячих и слабовидящих.

Имеющиеся в вузе адаптивные технологии для внедрения инклюзивного образования обеспечивают возможность внедрения методов инклюзивного образования для обучения людей с нарушениями зрения в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Университет обеспечен следующим комплектом лицензионного программного обеспечения.

1. Лицензионное программное обеспечение, используемое в ИнГГУ:

- 1.1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
- 1.2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
- 1.3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016
- 1.4. Программный комплекс ММИС “Деканат”
- 1.5. Программный комплекс ММИС “Визуальная Студия Тестирования”
- 1.6. Программный комплекс ММИС "ПЛАНЫ"
- 1.7. Программный комплекс ММИС "ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЕДОМОСТИ"
- 1.8. Программный комплекс ММИС ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ-ОНЛАЙН"
- 1.9. Программный комплекс ММИС "ПРИЕМНАЯ КОМИССИЯ"
- 1.10. Программный комплекс ММИС "ВЕДОМОСТИ ОНЛАЙН"
- 1.11. Программный комплекс ММИС «РПД ОНЛАЙН»
- 1.12. Универсальный статистический пакет STADIA
- 1.13. 1С Зарплата и Кадры
- 1.14. 1С Кадры: расчет заработной платы

- 1.15. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
- 1.16. Справочно-правовая система “Гарант”
- 1.17. 1С Бухгалтерия
2. С 2004 года функционирует INTERNET-центр свободного доступа при читальном зале библиотеки.

Компьютерные классы Университета оснащены системами программирования (MS Visual Basic, Visual Basic for Application), прикладными пакетами (MS Office, Word, Excel, Power Point, Outlook Express), переводчиками (Promt). Также компьютерные классы Университета оснащены адаптивной средой тестирования (АСТ), на основе которой разработаны тесты для студентов по дисциплинам общепрофессионального и специального блоков дисциплин учебных планов.

В деятельности по обеспечению соответствия параметров среды обучения и работы предусмотренным нормам, ИнГГУ руководствуется законодательством РФ в области защиты труда и ["Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ](#), Внутренним регламентом ИнГГУ и мерами, изложенными в Инструкциях по безопасности и здоровью труда, утвержденных в ИнГГУ (<http://inggu.ru/>).

Университет улучшает образовательную среду для студентов посредством обновления, расширения и укрепления материально-технической базы, которая должна соответствовать развитию образовательного процесса. Задача постоянного улучшения образовательной среды соответствует приоритетам развития Университета, установленным [Программой развития ФГБОУ ВО "Ингушский государственный университет" на 2023-2032 годы](#).

ИнГГУ обеспечивает необходимые условия для получения практического опыта, обеспечивая проведения учебных, производственных и педагогических практик в соответствии с [Положением о практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего и среднего профессионального образования](#) на базах Университета и на основе соответствующих договоров, приказов ректора ИнГГУ.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На лекциях преподаватель знакомит слушателей с основными понятиями и положениями по текущей теме. На лекциях слушатель получает только основной объем информации по теме. Только посещение лекций является недостаточным для подготовки к лабораторным занятиям и экзамену. Требуется также самостоятельная работа по изучению основной и дополнительной литературы и закрепление полученных на лабораторных занятиях навыков.

Практические задания по темам выполняются на лабораторных занятиях в компьютерном классе. Если лабораторные занятия пропущены (по уважительной или неуважительной причине), то соответствующие задания необходимо выполнить самостоятельно и представить результаты преподавателю на очередном занятии, консультации или через образовательный портал.

Самостоятельная работа студентов – способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний, умений и навыков без непосредственного участия в этом процессе преподавателя.

Качество получаемых студентом знаний напрямую зависит от качества и количества необходимого доступного материала, а также от желания (мотивации) студента их получить. При обучении осуществляется целенаправленный процесс взаимодействия студента и преподавателя для формирования знаний, умений и навыков.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Шкала и критерии оценки промежуточной аттестации в форме экзамен

Оценка (баллы)	Уровень сформированности компетенций	Общие требования к результатам аттестации в форме зачета	Планируемые результаты обучения
«Зачтено» (61-100)	Высокий уровень	Теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов или в целом, или большей частью, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы или в основном сформированы, все или большинство предусмотренных рабочей программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки	Знать: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; Уметь: - ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; Владеть: - безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
	Базовый уровень	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические	Знать: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;

		навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.	Уметь: - ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; Владеть: - владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине; - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.
	Минимальный уровень	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.	Знать: - Достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; Уметь: - умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и Направлениях по дисциплине и давать им оценку; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; Владеть: - владение инструментарием

			учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи; - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.
«Не зачтено» (менее 61)	компетенции, закрепленные за дисциплиной, не сформированы	Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые навыки работы не сформированы или сформированы отдельные из них, большинство предусмотренных рабочей учебной программой заданий не выполнено либо выполнено с грубыми ошибками, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимуму.	Планируемые результаты обучения не достигнуты

1.1 Текущий контроль успеваемости

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля

Рейтинг-контроль 1

1. Изложите методологию проектирования систем на основе МП и МК.
2. В чем преимущества и сложность применения МК?
3. Каково содержание системного этапа проектирования и этапа разработки структуры МПС?
4. Каковы критерии выбора МП?
5. Каковы варианты разработки аппаратуры (ядра МПС)?
6. Каковы варианты разработки системы ввода-вывода?
7. Что называют основным, тестовым и диагностическим ПО?
8. Что делать на этапах отладки аппаратуры; комплексной проверки и настройки; оформления технической документации?
9. Поясните понятия кросс-системы и системы развития.
10. Как осуществляется контроль и диагностика МП и МК систем?

11. Назовите отличительные особенности однокристальных микроконтроллеров (МК).

Рейтинг-контроль 2

1. Расскажите о процедуре программного обмена, обмен по прерыванию, прямой доступ к па-мяти.
2. Расскажите о процедуре обмена по прерыванию.
3. Расскажите о процедуре прямого доступа к памяти.
4. Что делает устройство управления и синхронизации МК?
5. Расскажите о процедуре сброса МК.
6. Для чего служат параллельные порты МК?
7. Для чего служат последовательные порты МК?
8. Как работают встроенные ЦАП?
9. Как работают встроенные АЦП?
10. Как использовать таймеры-счётчики МК.
11. Для чего служит сторожевой таймер?
12. Как работает система прерываний в МК?
13. Для чего нужен режим холостого хода МК?
14. Для чего нужен режим пониженного энергопотребления МК (спящий режим)?
15. Как работает в МК защита от пропадания напряжения?
16. Что такое «Монитор напряжения питания»?

Рейтинг-контроль 3

1. Как осуществляется ввод информации с датчиков?
2. Расскажите о процедурах «Опрос двоичного датчика», «Ожидание события».
3. Как устранить эффектдребезга контактов?
4. Как осуществляется подсчет числа импульсов между двумя событиями?
5. Как осуществляется подсчет числа импульсов за заданный промежуток времени?
6. Как формируются статические выходные сигналы?
7. Как формируются импульсные выходные сигналы?
8. Как осуществляется генерация периодического управляющего воздействия?
9. Как формируется программная временная задержка?
10. Как формируется временная задержка с помощью таймера?
11. Как измерять временные интервалы?
12. Как можно преобразовать коды в МК?
13. Как преобразовать параллельный код в последовательный?
14. Как преобразовать последовательный код в параллельный?

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины *(зачет с оценкой)*.

Вопросы к зачету

1. Методология проектирования систем на основе МП и МК
2. Преимущества и сложность применения МК.
3. Модель процесса разработки простой МПС.
4. Кросс-системы и системы развития.
5. Контроль и диагностика МП и МК систем.
6. Однокристальные микроконтроллеры (МК). Отличительные особенности.
7. Программный обмен, обмен по прерыванию, прямой доступ к памяти.

8. Устройство управления и синхронизации.
9. Сброс МК.
10. Параллельные порты.
11. Последовательные порты.
12. ЦАП.
13. АЦП.
14. Таймеры-счётчики.
15. Сторожевой таймер.
16. Система прерываний.
17. Режим холостого хода.
18. Режим пониженного энергопотребления.
19. Защита от пропадаания напряжения.
20. Супервизор питания.
21. Ввод информации с датчиков.
22. Опрос двоичного датчика. Ожидание события.
23. Устранениедребезга контактов.
24. Подсчёт числа импульсов между двумя событиями.
25. Подсчёт числа импульсов за заданный промежуток времени.
26. Формирование статических выходных сигналов.
27. Формирование импульсных выходных сигналов.
28. Генерация периодического управляющего воздействия.
29. Программное формирование временной задержки.
30. Формирование временной задержки на основе таймера.
31. Измерение временных интервалов.
32. Преобразование кодов.
33. Преобразования параллельных и последовательных кодов.

1.2 Самостоятельная работа обучающегося

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к практическим занятиям, к текущим контролям успеваемости, оформлении курсового проекта, подготовке к зачёту.

Вопросы к самостоятельной работе студентов (СРС)

1. В чем особенность Гарвардской архитектуры ЭВМ?
2. Объясните назначение всех флагов состояния процессора. Опишите условия, при которых каждый из флагов изменяется, приведите примеры.
3. Что необходимо предпринимать для обработки данных разрядностью больше восьми?
4. Изобразите упрощенную схему организации памяти микроконтроллера семейства 8051. Обозначьте на ней область регистров общего назначения, адресов памяти данных, область памяти данных с битовой адресацией, область регистров специальных функций.
5. Какие методы адресации поддерживаются микроконтроллером семейства 8051? Объясните суть каждого метода адресации. Что служит исполнительным адресом, где

он хранится (для разных методов)?

6. Какие методы адресации применяются для доступа к регистрам специальных функций, для доступа к внешней памяти данных, чтения памяти программ?

7. Каков максимальный объем внешней памяти данных?

8. Что такое стек? Для чего он предназначен?

9. Опишите процесс обработки прерывания в микроконтроллере. В каком случае инициируется этот процесс? Что происходит при возврате из прерывания?

10. Что такое приоритеты прерываний? Для чего предназначена поддержка многоприоритетных прерываний?

11. При помощи блок-схемы изобразите структуру программы, использующей прерывания. Покажите на схеме основную программу, векторы прерывания и процедуры обработки прерываний.

12. Объясните назначение таймеров микроконтроллера. Расскажите об основных режимах работы.

Рабочая программа дисциплины «Программирование микроконтроллеров» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02. «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 926 (ред. от 08.02.2021).

Программу составили:

Старший преподаватель кафедры «Информационные системы и технологии» Албагачиева М.Я..

Программа одобрена на заседании кафедры «Информационные системы и технологии»
Протокол № 8 от «27» апреля 2026 года

Программа одобрена Учебно-методической комиссией физико-математического факультета

Протокол № 6 от «28» апреля 2026 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.07 Программирование микроконтроллеров

Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль подготовки)

Технологии искусственного интеллекта и анализа данных

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы	Степень реализации компетенции при изучении дисциплины (модуля)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)		
		Знания	Умения	Владения (навыки)
в) профессиональные компетенции				
ПК-8 Способен разраба-	Компетенция	ИД-1 ПК-8 Имеет представление о базовых техниче-		
тывать компоненты про-	реализуется	ских решениях аппаратных средств робототехники и		
граммных и аппаратных	полностью	методы их применения в ходе разработки.		
средств робототехники		ИД-2 ПК-8 Применяет базовые технические решения		
		аппаратных средств робототехники в ходе разработки;		
		ИД-3 ПК-8 Использует базовые программно-		
		технические решения программного обеспечения ро-		
		бототехники и методы их применения в ходе разработ-		
		ки;		
		ИД-4 ПК-8 Применяет базовые программно-		
		технические решения программного обеспечения		
		средств робототехники в ходе разработки;		
		ИД-5 ПК-8 Использует методы решения задач управ-		
		ления средствами робототехники в ходе разработки;		
		ИД-6 ПК-8 Решает задачи управления средствами ро-		
		бототехники в ходе разработки.		

Шкала и критерии оценки промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой

Оценка (баллы)	Уровень сформированности компетенций	Общие требования к результатам аттестации в форме зачета	Планируемые результаты обучения
----------------	--------------------------------------	--	---------------------------------

«Зачтено» (61-100)	Высокий уровень	Теоретическое содержа- ние курса освоено пол- ностью без пробелов или в целом, или большой частью, необходимые практические навыки работы с освоенным ма- териалом сформированы или в основном сформи- рованы, все или боль- шинство предусмотрен- ных рабочей программой учебных заданий выпол- нены, отдельные из вы- полненных заданий со- держат ошибки	Знать: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопро- сам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии си- стематически грамотное и логически правильное изложение ответа на во- просы; Уметь: - ориентироваться в теори- ях, концепциях и направле- ниях
-----------------------	--------------------	--	---

			дисциплины и давать им кри- тическую оценку, используя научные достижения других дисциплин; 9. творческая самостоятель- ная работа на практических/ семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, вы- сокий уровень культуры ис- полнения заданий; Владеть: 10. безупречное владение ин- струментарием учебной дис- циплины, умение его эффе- ктивно использовать в поста- новке научных и практиче- ских задач; 11. выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендован-
--	--	--	---

			ной учебной программой по дисциплине;
	Базовый уровень	Теоретическое содержание курса освоено в целом без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, предусмотренные рабочей учебной программой учебные задания выполнены с отдельными неточностями, качество выполнения большинства заданий оценено числом баллов, близким к максимуму.	Знать: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; Уметь: - ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы; Владеть: - владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;

			5. самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; 6. средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.
	Минимальный уровень	Теоретическое содержание курса освоено большей частью, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей учебной программой учебных заданий выполнены, отдельные из выполненных заданий содержат ошибки.	Знать: 3. Достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; 4. усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой; Уметь: 5. умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и Направлениях по дисциплине и давать им оценку; 6. использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; Владеть: 7. владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; 8. умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи; 9. работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; -достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

- Текущий контроль успеваемости

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля

Рейтинг-контроль 1

1. Изложите методологию проектирования систем на основе МП и МК.
2. В чем преимущества и сложность применения МК?
3. Каково содержание системного этапа проектирования и этапа разработки структуры МПС?
4. Каковы критерии выбора МП?
5. Каковы варианты разработки аппаратуры (ядра МПС)?
6. Каковы варианты разработки системы ввода-вывода?
7. Что называют основным, тестовым и диагностическим ПО?
8. Что делать на этапах отладки аппаратуры; комплексной проверки и настройки; оформления технической документации?
9. Поясните понятия кросс-системы и системы развития.
10. Как осуществляется контроль и диагностика МП и МК систем?
11. Назовите отличительные особенности однокристальных микроконтроллеров (МК).

Рейтинг-контроль 2

- Расскажите о процедуре программного обмена, обмен по прерыванию, прямой доступ к памяти.
- Расскажите о процедуре обмена по прерыванию.
- Расскажите о процедуре прямого доступа к памяти.
- Что делает устройство управления и синхронизации МК?
- Расскажите о процедуре сброса МК.
- Для чего служат параллельные порты МК?
- Для чего служат последовательные порты МК?
- Как работают встроенные ЦАП?
- Как работают встроенные АЦП?
- Как использовать таймеры-счётчики МК.
- Для чего служит сторожевой таймер?
- Как работает система прерываний в МК?
- Для чего нужен режим холостого хода МК?
- Для чего нужен режим пониженного энергопотребления МК (спящий режим)?
- Как работает в МК защита от пропадания напряжения?
- Что такое «Монитор напряжения питания»?

Рейтинг-контроль 3

- Как осуществляется ввод информации с датчиков?
- Расскажите о процедурах «Опрос двоичного датчика», «Ожидание события».
- Как устранить эффектдребезга контактов?
- Как осуществляется подсчет числа импульсов между двумя событиями?
- Как осуществляется подсчет числа импульсов за заданный промежуток времени?
- Как формируются статические выходные сигналы?
- Как формируются импульсные выходные сигналы?
- Как осуществляется генерация периодического управляющего воздействия?
- Как формируется программная временная задержка?
- Как формируется временная задержка с помощью таймера?
- Как измерять временные интервалы?
- Как можно преобразовать коды в МК?
- Как преобразовать параллельный код в последовательный?
- Как преобразовать последовательный код в параллельный?

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет с оценкой).

Вопросы к зачету

- Методология проектирования систем на основе МП и МК
- Преимущества и сложность применения МК.
- Модель процесса разработки простой МПС.
- Кросс-системы и системы развития.
- Контроль и диагностика МП и МК систем.
- Однокристальные микроконтроллеры (МК). Отличительные особенности.
- Программный обмен, обмен по прерыванию, прямой доступ к памяти.
- Устройство управления и синхронизации.
- Сброс МК.
- Параллельные порты.
- Последовательные порты.
- ЦАП.
- АЦП.
- Таймеры-счётчики.
- Сторожевой таймер.
- Система прерываний.
- Режим холостого хода.
- Режим пониженного энергопотребления.
- Защита от пропадания напряжения.
- Супервизор питания.
- Ввод информации с датчиков.
- Опрос двоичного датчика. Ожидание события.
- Устранениедребезга контактов.
- Подсчёт числа импульсов между двумя событиями.
- Подсчёт числа импульсов за заданный промежуток времени.
- Формирование статических выходных сигналов.
- Формирование импульсных выходных сигналов.
- Генерация периодического управляющего воздействия.
- Программное формирование временной задержки.
- Формирование временной задержки на основе таймера.
- Измерение временных интервалов.
- Преобразование кодов.
- Преобразования параллельных и последовательных кодов.

- **Самостоятельная работа обучающегося**

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к практическим занятиям, к текущим контролям успеваемости, оформлении курсового проекта, подготовке к зачету.

Вопросы к самостоятельной работе студентов (СРС)

- В чем особенность Гарвардской архитектуры ЭВМ?
- Объясните назначение всех флагов состояния процессора. Опишите условия, при которых каждый из флагов изменяется, приведите примеры.
- Что необходимо предпринимать для обработки данных разрядностью больше восьми?
- Изобразите упрощенную схему организации памяти микроконтроллера семейства 8051. Обозначьте на ней область регистров общего назначения, адресов памяти данных, область памяти данных с битовой адресацией, область регистров специальных функций.
- Какие методы адресации поддерживаются микроконтроллером семейства 8051? Объясните суть каждого метода адресации. Что служит исполнительным адресом, где он хранится (для разных методов)?
- Какие методы адресации применяются для доступа к регистрам специальных функций, для доступа к внешней памяти данных, чтения памяти программ?
- Каков максимальный объем внешней памяти данных?
- Что такое стек? Для чего он предназначен?
- Опишите процесс обработки прерывания в микроконтроллере. В каком случае инициируется этот процесс? Что происходит при возврате из прерывания?
- Что такое приоритеты прерываний? Для чего предназначена поддержка многоприоритетных прерываний?
- При помощи блок-схемы изобразите структуру программы, использующей прерывания. Покажите на схеме основную программу, векторы прерывания и процедуры обработки прерываний.
- Объясните назначение таймеров микроконтроллера. Расскажите об основных режимах работы.