

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Кирилловна
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.09.2026 13:51:21
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

Высшая школа передовых производственных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ УСТРОЙСТВ»

Направление подготовки:
11.03.01 «Радиотехника»

Направленность (профиль):
«Радиоэлектронные средства беспилотных систем»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2025

Рабочая программа дисциплины «Программирование микропроцессорных устройств» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - *бакалавриат* по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 931.

Составители:

к.ф.-м.н., доцент
(учёная степень, учёное звание)

Е.С. Устинова
(ФИО)

РПД утверждена на заседании совета Высшей школы передовых производственных технологий

« 26 » 09 20 25 г., протокол № 1

Директор ВШПТ,

д.т.н., профессор
(уч. степень, уч. звание)

В.И. Воловач
(ФИО)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций в области использования информационно-коммуникационных технологий.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-4. Способен к использованию и разработке специального программного обеспечения цифровой обработки сигналов на языках высокого и низкого уровней.	ИПК-4.2. Владеет навыками разработки специального программного обеспечения аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов на языках высокого и низкого уровней	Знает: основы схемотехники аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов, современную элементную базу, в том числе сигнальные процессоры и программируемые логические интегральные схемы; методы выполнения технических расчётов и моделирования с применением средств вычислительной техники, специализированных систем автоматизированного проектирования Умеет: собирать и анализировать исходные данные для разработки специального программного обеспечения аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов на языках высокого и низкого уровней. Владеет: навыками разработки специального программного обеспечения аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов на языках высокого и низкого уровней	06.051 Специалист в области аппаратно-программных средств цифровой обработки сигналов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплины (модули) образовательной программы (Профессиональный модуль).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **3 з.е. (108 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины, час	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	38
занятия лекционного типа (лекции)	18
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	10
лабораторные работы	10
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	70
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	70
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	-
Контроль (часы на экзамен, зачет)	-
Промежуточная аттестация	зачет

Примечание: - *объем часов соответственно для очной формы обучения*

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические работы, час		
ПК-4. ИПК-4.2.	ТЕМА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ, МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ (МП) ТЕХНИКИ. Основное содержание: Классификация микропроцессоров и МП систем, основные термины в микропроцессорной технике, этапы развития. Программируемые интерфейсные БИС и их применение в микропроцессорных системах. Программируемый параллельный интерфейс и его режимы работы. Организация передачи данных на основе программируемых адаптеров связи, синхронный и асинхронный методы обмена данными. Организация подсистем прерываний в микропроцессорных системах. Программируемые контроллеры прерываний и программирование их режимов. Средства поддержки реального времени, программируемые таймеры, режимы их работы. Средства создания подсистем прямого доступа к памяти, контроллеры прямого доступа к памяти их программирование и применение в МП системах.	6				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическая работа №1 Структура и архитектура микропроцессора			2		Отчет по практической работе
	Лабораторная работа №1 Адресация и система команд		2			Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				20	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-4. ИПК-4.2.	ТЕМА 2. ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРОВ И МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ. Основное содержание: Программирование микропроцессорных устройств. Системы команд микропроцессоров. Команды пересылки и загрузки, команды работы со стеком, Команды операций ввода-вывода, арифметические и логические команды, команды передачи управления. Программирование арифметических и логических операций, программирование ввода и вывода данных, программирование циклов и подпрограмм. Разработка программ управления. Отладка программ. Программирование микроконтроллеров для выполнения различных операций. Микропроцессоры RISC- архитектуры.	6				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий

	Практическая работа №2 Программирование портов ввода-вывода			4		Отчет по практической работе
	Лабораторная работа №2 Программирование таймеров-счётчиков		4			Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				20	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-4. ИПК-4.2.	ТЕМА 3. ПРОЕКТИРОВАНИЕ МП СИСТЕМ. Основное содержание: Проектирование МП систем. Средства отладки программ. Средства проектирования и отладки. Примеры разработки микроконтроллерных устройств и систем. Изучение технологии проектирования микроконтроллерных устройств в интегрированных средах разработки аппаратных и программных средств. Совершенствование технологии. Новые архитектуры процессоров. Мультипроцессоры, многоядерные процессоры. Обзор перспективных проектов мировых производителей микропроцессорной техники.	6				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Практическая работа №3. Разработка базовых цифровых узлов			4		Отчет по практической работе
	Лабораторная работа №3 Проектирование одноканального процессора		4			Отчет по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				30	Самостоятельное изучение учебных материалов
	ИТОГО	18	10	10	70	

Примечание: - объем часов соответственно для очной формы обучения

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий**:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Лабораторные работы организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: решение прикладной задачи (кейса) при изучении тем 1-3 связанную с методами решения задач от базовых навыков работы с портами ввода-вывода до разработки комплексных проектов с датчиками, интерфейсами и системами реального времени.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов включает:

1. Изучение учебной литературы по курсу.
2. Работу с ресурсами Интернет
3. Самостоятельное изучение учебных материалов

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература:

1. Борисов, А. Н. Микропроцессорные системы : учеб. пособие / А. Н. Борисов, Р. Р. Бикмухаметов ; Казан. нац. исслед. техн. ун-т им. А. Н. Туполева. - Документ read. - Казань : Издво КНИТУ-КАИ, 2021. - 188 с. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/248900> (дата обращения: 18.05.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-7579-2519-6. - Текст : электронный.

2. Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учеб. пособие для вузов по направлению 09.03.03 "Приклад. информатика" / В. В. Гуров. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2023. - 336 с. : ил., табл. - (Высшее образование - Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/read?id=426570> (дата обращения: 15.08.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16- 009950-7. - 978-5-16-101573-5. - Текст : электронный.

3. Комиссаров, Ю. А. Общая электротехника и электроника : учеб. для студентов вузов по химико-технол. направлениям подгот. бакалавров и дипломир. специалистов / Ю. А. Комиссаров, Г. И. Бабокин ; под ред. П. Д. Саркисова. - 2-е изд., испр. и доп. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2022. - 479 с. : ил. - (Высшее образование - Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/read?id=390558> (дата обращения: 24.12.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-010416-4. - 978-5-16-102391-4. - Текст : электронный.

4. Микропроцессорные системы : учеб. пособие / А. А. Шилин, И. Г. Однокопылов, Н. А. Воронина, Л. А. Паюк ; Томск. политехн. ун-т. - Документ read. - Томск : ТПУ, 2020. - 154 с. - Прил. - Глоссарий. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/246050> (дата обращения: 19.02.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-4387-0923-7. - Текст : электронный.

5. Параскевов, А. В. Микропроцессоры : учебник / А. В. Параскевов. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Документ read. - Москва [и др.] : Инфра-Инженерия, 2023. - 136 с. - Список терминов. - URL: <https://znanium.ru/read?id=433310> (дата обращения: 28.07.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9729-1291-9. - Текст : электронный.

6. Сонькин, М. А. Микропроцессорные системы. Применение микроконтроллеров семейства AVR для управления внешними устройствами : учеб. пособие / М. А. Сонькин, Д. М. Сонькин, А. А. Шамин. - Документ read. - Москва [и др.] : Инфра-Инженерия, 2023. - 96 с. - Прил. - URL: <https://znanium.ru/read?id=433308> (дата обращения: 28.07.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9729-1212-4. - Текст : электронный.

Дополнительная литература

7. Баланов, А. Н. IoT-решения: принципы, примеры, перспективы : учеб. пособие для вузов / А. Н. Баланов. - Документ read. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 279 с. - URL: <https://reader.lanbook.com/book/405479> (дата обращения: 14.11.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-49095-0. - Текст : электронный.

6. Введение в инфокоммуникационные технологии : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 11.03.02, 11.04.02 "Инфокоммуникац. технологии и системы связи" квалификации (степени) "бакалавр" и "магистр" / Л. Г. Гагарина, Г. А. Кузнецов, Е. М. Портнов, А. А. Доронина ; под ред. Л. Г. Гагариной. - 2-е изд., испр. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 339 с. - (Высшее образование). - Лаб. практикум. - URL: <https://znanium.ru/read?id=436992> (дата обращения: 23.10.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-016577-6. - 978-5-16-109169-2. - Текст : электронный.

8. Жуков, Р. А. Язык программирования Python : практикум : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 38.03.05 «Бизнес-информатика» (квалификация (степень) «бакалавр») / Р. А. Жуков. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 216 с. - (Высшее образование). - Прил. - URL: <https://znanium.ru/read?id=442701> (дата обращения: 02.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-107207-3. - Текст : электронный.

9. Ключарёв, А. А. Программирование микроконтроллеров STM32 : учеб. пособие / А. А. Ключарёв, А. А. Кочин, А. А. Фоменкова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – Документ read. – Санкт-Петербург : ГУАП, 2023. – 196 с. – Прил. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/341030> (дата обращения: 28.12.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-8088-1829-3. – Текст : электронный. 11

10. Козырев, В. Г. Программирование микроконтроллеров : учеб. пособие для вузов / В. Г. Козырев ; Севастоп. гос. ун-т. – Документ read. – Севастополь : СевГУ, 2023. – 245 с. – Прил. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/369236> (дата обращения: 28.12.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

11. Магазинникова, А. Л. Основы цифровой обработки сигналов : учеб. пособие для вузов / А. Л. Магазинникова. – Изд. 5-е, стер. – Документ Reader. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. – 129 с. – URL: <https://reader.lanbook.com/book/359951> (дата обращения: 25.10.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-507-48636-6. – Текст : электронный.

12. Программирование. Сборник задач : учеб. пособие / О. Г. Архипов, В. С. Батасова, И. А. Воробьева [и др.] ; под ред. М. М. Марана. – Изд. 2-е, стер. – Документ Reader. – Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. – 137 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – URL: <https://reader.lanbook.com/book/223418> (дата обращения: 06.10.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-507-44322-2 : 0-00. – Текст : электронный.

13. Радиоинформатика и радиоэлектронные технологии схемоархитектурного проектирования сигнальных модулей : учебник / М. С. Костин, С. М. Печенкин, О. А. Демин, А. С. Корчагин ; под ред. Г. В. Куликова. – Документ read. – Москва [и др.] : Инфра-Инженерия, 2024. – 412 с. – URL: <https://znanium.ru/read?id=434829> (дата обращения: 19.09.2025). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – ISBN 978-5-9729-1778-5. – Текст : электронный.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 03.12.2022). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : сайт. - URL : <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 03.12.2022). - Текст : электронный.

3. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». – Москва, 1992 - . - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 03.12.2021). - Текст : электронный.

4. Образовательные ресурсы Интернета. Информатика : сайт. - URL : <http://www.alleng.ru/edu/comp.htm> (дата обращения: 03.12.2022). - Текст : электронный.

5. Университетская информационная система РОССИЯ : сайт. - URL : <http://uisrussia.msu.ru> (дата обращения: 03.12.2022). - Текст : электронный.

6. Электронная библиотека. Техническая литература : сайт. - URL : <http://techliter.ru/> (дата обращения: 03.12.2022). - Текст : электронный.

7. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. : <http://elib.tolgas.ru> (дата обращения 03.12.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

8. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения 03.12.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

9. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 03.12.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2.	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4.	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
5.	Браузер	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Практические работы. Для проведения практических работ используется учебная аудитория «Лаборатория Н-402, Т-409, Т-412», оснащенная следующим оборудованием: персональными компьютерами и доступом к сети Интернет.

Лабораторные работы. Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория «Лаборатория Н-402, Т-409, Т-412», оснащенная следующим оборудованием: персональными компьютерами и доступом к сети Интернет.

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС 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), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения 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 взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

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

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

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
зачет	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
			70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу). Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Отчет по практической работе	3	5	15
Отчет по лабораторной работе	3	5	15
Тестирование по темам лекционных занятий	3	15	45
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	3	10	25
Итого по дисциплине			100 баллов

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине <http://sdo.tolgas.ru/>.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Типовые задания к практическим занятиям

Практическая работа №1 Структура и архитектура микропроцессора.

Изучение функциональной схемы типового 8-разрядного микропроцессора (арифметико-логическое устройство, регистры, устройство управления, шины данных, адреса и управления)

Сравнительный анализ архитектур CISC и RISC на примерах современных процессоров (Intel x86 vs ARM)

Исследование тракта данных и управляющих сигналов в простой МП-системе (уровень логических элементов).

Практическая работа №2 Программирование портов ввода-вывода.

Настройка портов ввода/вывода, управление светодиодами (мигание, изменение яркости), опрос кнопок и переключателей с учётомдребезга контактов.

Реализация логических операций (AND, OR, XOR) на светодиодах в зависимости от состояния входных переключателей.

Практическая работа №3 Разработка базовых цифровых узлов

Изучение языка описания аппаратуры. Создание и симуляция простейших схем: сумматор, мультиплексор, дешифратор, регистр, триггер и арифметико-логическое устройство (АЛУ). Освоить синтаксис и принципы моделирования цифровых устройств.

Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа №1 Адресация и система команд.

Изучение различных режимов адресации на примере учебных микроконтроллеров.

Анализ системы команд, форматов инструкций и способов адресации операндов.

Отладка простейших программных фрагментов (пересылка данных, арифметические и логические операции) в среде эмулятора.

Лабораторная работа №2 Программирование таймеров-счётчиков.

Настройка таймеров в различных режимах (счётчик, генератор точной временной задержки, ШИМ)

Реализация точных временных задержек без использования циклов-задержек (busy-wait)

Использование аппаратных таймеров для формирования ШИМ-сигнала, управления яркостью светодиода, сервоприводом или двигателем постоянного тока.

Лабораторная работа №3 Проектирование одноктактного процессора

Интеграция всех разработанных модулей (АЛУ, регистровый файл, память, декодер) в работающий одноктактный процессор. В такой архитектуре каждая инструкция выполняется за один такт. Этап создания основного ядра.

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: *зачет (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).*

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету

ПК-4. Способен к использованию и разработке специального программного обеспечения цифровой обработки сигналов на языках высокого и низкого уровней.

1. Откуда устройство управления получает задание на выполнение машинной команды:
 - а) из дешифратора команд
 - б) из памяти программ
 - в) из программного счетчика
2. Что хранится в управляющей памяти микропрограммного устройства управления МП:
 - а) набор микропрограмм для выполнения машинных команд
 - б) программа управления работой процессора
 - в) вспомогательные внутренние данные процессора
3. Какие устройства из списка являются микроконтроллерами?
 - а) Intel Core i7
 - б) ATmega328P
 - в) STM32F103
 - г) Raspberry Pi 4
4. Какой тип архитектуры относится к процессорам с сокращенным набором команд, где каждая команда выполняется за один командный цикл?
 - а) CISC
 - б) RISC
 - в) MISC
 - г) VLIW
5. Какие регистры входят в состав программно-доступной модели микроконтроллера AVR?
 - а) Только аккумулятор
 - б) Регистровый файл из 32 регистров, регистр статуса и указатель стека
 - в) Только регистры портов ввода-вывода
 - г) Регистры сегментов и указатели
6. Для чего используется флаг AC (Auxiliary Carry) в регистре состояния программы PSW микроконтроллеров семейства 8051?
 - а) Для индикации переполнения при выполнении арифметических операций
 - б) Для обозначения флага переноса между тетрадами при двоично-десятичной коррекции
 - в) Для выбора банка регистров общего назначения
 - г) Для разрешения прерываний
7. Что такое микропроцессор?
 - А) Устройство для хранения данных
 - В) Программное обеспечение для управления компьютером
 - С) Центральное процессорное устройство (ЦПУ), выполняющее арифметические и логические операции
 - Д) Тип оперативной памяти
8. Какая архитектура используется в большинстве современных универсальных микропроцессоров?
 - А) Архитектура фон Неймана (Von Neumann)
 - В) Гарвардская архитектура (Harvard)
 - С) Только RISC-архитектура

- D) Только CISC-архитектура
9. Какой тип архитектуры характеризуется полным набором команд с широкими режимами адресации?
- A) CISC (Complex Instruction Set Computer)
B) RISC (Reduced Instruction Set Computer)
C) MISC
D) VLIW
10. По числу больших интегральных схем (БИС) в микропроцессорном комплекте различают микропроцессоры:
- A) Синхронные и асинхронные
B) Однокристалльные и многокристалльные
C) Универсальные и специализированные
D) 8-битные и 32-битные
11. Какие характеристики архитектуры микропроцессора напрямую влияют на его производительность и эффективность?
- A) Количество ядер, тактовая частота, размер кэш-памяти
B) Цвет корпуса и длина проводов
C) Количество кнопок на корпусе
D) Наличие встроенного динамика
12. Что такое разрядность микропроцессора?
- A) Размер данных (в битах), который процессор обрабатывает за один такт и которыми обменивается с памятью
B) Количество транзисторов на кристалле
C) Напряжение питания процессора
D) Частота системной шины
13. В состав логической схемы компьютера НЕ входит:
- A) Устройство управления
B) Системная шина данных
C) Адресуемая память
D) Арифметико-логическое устройство (АЛУ)
14. Система команд микропроцессора — это:
- A) Набор инструкций, которые микропроцессор может выполнять
B) Физическая схема микропроцессора
C) Модель взаимодействия с периферией
D) Перечень режимов энергосбережения
15. Что такое макроархитектура микропроцессора?
- A) Технический процесс изготовления
B) Система команд, типы обрабатываемых данных, режимы адресации и принципы работы
C) Напряжение питания и энергопотребление
D) Топология внутренних соединений
16. В чем заключается главное архитектурное отличие гарвардской архитектуры от фон-неймановской?
17. Какой тип архитектуры относится к процессорам с сокращенным набором команд, где каждая команда выполняется за один командный цикл?
18. Какая разрядность характерна для микроконтроллеров семейства AVR и большинства PIC-контроллеров?
19. Какие компоненты входят в состав процессорного ядра микроконтроллера?
20. Какие типы памяти обычно входят в состав микроконтроллера?
21. Какой вывод микроконтроллера отвечает за сброс (RESET)?
22. Как в микроконтроллерах обычно реализуется доступ к вводу-выводу?
23. Какой язык программирования является основным для профессиональной разработки встроенного ПО?
24. Какая среда разработки является наиболее распространенной для 8-разрядных AVR-микроконтроллеров?
25. Что подразумевается под архитектурой микропроцессора?
26. Какие запоминающие устройства (ЗУ) относятся к классу полупостоянных?

27. Какие магистрали включает шина микропроцессора?
28. Какая архитектура набора команд (ISA) в настоящее время широко используется в образовании и коммерческих разработках как открытая и гибкая альтернатива ARM и x86?
29. Какой язык описания аппаратуры (HDL) используется для проектирования процессорных ядер на уровне регистровых передач (RTL)?
30. Какой инструмент (САПР) часто используется для проектирования и реализации микропроцессорных систем на базе ПЛИС?