

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»**  
**Социально-экономический институт**  
**Кафедра интеллектуальных систем**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

включая фонд оценочных средств и методические указания  
для самостоятельной работы обучающихся

---

### **Б1.В.ДЭ.01.01 – МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА**

Направление подготовки – 09.03.03. Прикладная информатика

Направленность (профиль) – Администрирование информационных систем

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

г. Екатеринбург, 2023

Разработчики:  
К.т.н., доцент



Е.Н.Щепеткин

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры интеллектуальных систем (протокол №6 от «01» февраля 2023 г.

Зав.кафедрой



В.В.Побединский

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией социально-экономического института (протокол №2 от «02» марта 2023 года)

Председатель методической комиссии СЭИ



А.В. Чевардин

Рабочая программа утверждена директором социально-экономического института

Директор СЭИ



Ю.А. Капустина

«02» марта 2023 г.

## Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	6
5.2 Содержание занятий лекционного типа	6
5.3 Темы и формы практических занятий	7
5.4 Самостоятельная работа обучающихся	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	8
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	10
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	11
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	13
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	13
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	19
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16

## 1. Общие положения

Дисциплина «Микропроцессорные устройства» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 09.03.03 «Прикладная информатика» (профиль «Администрирование информационных систем»).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Микропроцессорные устройства» являются:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

– Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.11.2014 г. №896н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по информационным системам»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 922, с изменениями, внесенными приказами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.11.2020 №1456, от 08.02.2021 №83, от 19.07.2022 №662, от 27.02.2023 №208;

– Учебный план образовательной программы высшего образования направления 09.03.03 «Прикладная информатика» (профиль «Администрирование информационных систем») подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 3 от 16.03.2023), с дополнениями и изменениями, утвержденными на заседании Ученого совета УГЛТУ (протокол от 20.04.2023 №4), введенными приказом УГЛТУ от 28.04.2023 №302-А.

Обучение по образовательной программе 09.03.03 «Прикладная информатика» (профиль «Администрирование информационных систем») осуществляется на русском языке.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

### Цели и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** – формирование системы знаний принципов построения и использования структурных и алгоритмических решений современных микроконтроллерных платформ, умений разработки и отладки аппаратного и программного обеспечения микроконтроллерных устройств и систем различного функционального назначения.

### Задачи дисциплины:

– формирование системы знаний принципов построения, архитектуры, структурных и алгоритмических решений современных микроконтроллерных платформ;

– формирование умений и навыков разработки и отладки аппаратного и программного обеспечения микроконтроллерных устройств и систем различного функционального назначения.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

**ПК-3** – Способен настраивать оборудование, необходимое для работы ИС.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

– принципы построения, архитектуру, структурные и алгоритмические решения современных микроконтроллерных устройств и систем;

– технические решения микроконтроллерных систем;

**уметь:**

– разрабатывать и интегрировать базовые компоненты и специализированные функциональные модули в проектируемых микроконтроллерных системах;

– выбирать элементную базу для новых разработок и обосновать структурные и алгоритмические решения микроконтроллерных устройств и систем, исходя из требований технического задания;

– разрабатывать и макетировать стандартные и специализированные модули микроконтроллерных систем различного функционального назначения;

**владеть навыками:**

– макетирования и настройки аппаратного обеспечения разрабатываемых микроконтроллерных устройств и систем;

– отладки программного обеспечения микроконтроллерных устройств и систем с помощью современных технологий программирования и инструментальных средств.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Микропроцессорные устройства» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра компетенций в рамках выбранного профиля подготовки.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

<b>Обеспечивающие</b>	<b>Сопутствующие</b>	<b>Обеспечиваемые</b>
Информатика Теория информации и кодирования Физика	Архитектура вычислительных машин и систем Электроника и схемотехника	Сетевое администрирование Производственная практика (преддипломная) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

### **4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>34,25</b>

Вид учебной работы	Всего академических часов
лекции (Л)	12
практические занятия (ПЗ)	-
лабораторные работы (ЛР)	22
иные виды контактной работы	0,25
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>109,75</b>
изучение теоретического курса	50
подготовка к текущему контролю	50
подготовка к промежуточной аттестации	9,75
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>Зачет с оценкой</b>
Общая трудоемкость, з.е./ часы	<b>4/144</b>

\*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

## 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

### 5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Архитектура и организация микропроцессорных систем	2	-	2	4	12
2	Тема 2. Адресное взаимодействие компонентов микропроцессорной системы	2	-	4	6	24
3	Тема 3. Подсистема ввода-вывода микропроцессорной системы	2	-	4	6	14
4	Тема 4. Однокристалльные микроконтроллеры	2	-	4	6	10
5	Тема 5. Организация системы прерываний	2	-	4	6	14
6	Тема 6. Разработка и отладка программного обеспечения микроконтроллерных систем	2	-	4	6	26
<b>Итого по разделам:</b>		<b>12</b>	<b>x</b>	<b>22</b>	<b>34</b>	<b>100</b>
Промежуточная аттестация		x	x	x	0,25	9,75
<b>Всего</b>		<b>144</b>				

### 5.2 Содержание занятий лекционного типа

#### Тема 1. Архитектура и организация микропроцессорных систем

Обобщенная структура микропроцессора.

Магистрально-модульный принцип построения микропроцессорных систем. Структура типовой микропроцессорной системы. Информационная, электрическая и конструктивная совместимость.

Классификация микропроцессорных средств и их основные параметры. Основные модели организации доступа к памяти микропроцессорной системы.

Структура однокристалльного микропроцессора.

Обработка данных в микропроцессоре. Машинный цикл. Понятие регистровой модели микропроцессора.

Сравнительный анализ микропроцессоров CISC и RISC архитектуры. Микропроцессоры и микроконтроллеры общего назначения и системы на их основе.

Классификация команд микропроцессоров: передачи данных, логической и арифметической обработки, ввода-вывода, передачи управления. Режимы адресации и их символическое представление при использовании языка ассемблера.

### **Тема 2. Адресное взаимодействие компонентов микропроцессорной системы**

Программно-доступный элемент. Распределение адресного пространства. Методы задания адреса.

Полная и частичная дешифрация. Методы расширения адресного пространства: метод банков, метод окна, метод базовых регистров. Мультиплексирование шин адреса и данных.

### **Тема 3. Подсистема ввода-вывода микропроцессорной системы**

Режимы обмена информацией с периферийными устройствами. Программно-управляемый обмен.

Однонаправленный, двунаправленный, квазидвунаправленный параллельные порты ввода/вывода. Последовательный порт.

### **Тема 4. Однокристалльные микроконтроллеры**

Обобщенная модель. Процессорное ядро микроконтроллера. Резидентная память микроконтроллеров. Встроенные порты ввода/вывода.

Типовая система команд универсальных микроконтроллеров. Понятие альтернативных функций портов микроконтроллеров. Специальные режимы работы микроконтроллеров. Использование встроенных аппаратных ресурсов микроконтроллеров для повышения производительности. Средства аппаратной реализации стандартных интерфейсных функций.

Таймеры и счетчики внешних событий. Резидентные ресурсы для построения мультимикроконтроллерных систем.

Специализированные микроконтроллеры и системы на их основе.

### **Тема 5. Организация системы прерываний**

Процедура обмена по прерыванию. Понятие вектора состояния и вектора прерывания микропроцессора.

Арбитраж. Прямой доступ к памяти. Контроллер прерываний. Контроллер прямого доступа к памяти.

Встроенная система прерываний микроконтроллеров.

Типовые источники прерываний в микроконтроллере.

### **Тема 6. Разработка и отладка программного обеспечения микроконтроллерных систем**

Состав программного обеспечения. Реализация типовых функций в микропроцессорных системах.

Программные системы моделирования. Методы и средства разработки и автономной отладки микропроцессорных средств. Программные эмуляторы.

#### **5.3. Темы и формы практических занятий**

Учебным планом по дисциплине предусмотрены лабораторные работы.

№	Тема практических занятий	Форма проведения	Трудоемкость, час
1	Тема 1. Архитектура и организация микропроцессорных систем	лабораторная работа	2
2	Тема 2. Адресное взаимодействие компонентов микропроцессорной системы	лабораторная работа	4

3	Тема 3. Подсистема ввода-вывода микропроцессорной системы	лабораторная работа	4
4	Тема 4. Однокристалльные микроконтроллеры	лабораторная работа	4
5	Тема 5. Организация системы прерываний	лабораторная работа	4
6	Тема 6. Разработка и отладка программного обеспечения микроконтроллерных систем	лабораторная работа	4
<b>Итого часов:</b>			<b>22</b>

#### **5.4 Самостоятельная работа обучающихся**

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
1	Тема 1. Архитектура и организация микропроцессорных систем	выполнение практических заданий лабораторной работы, изучение теоретического материала	12
2	Тема 2. Адресное взаимодействие компонентов микропроцессорной системы	выполнение практических заданий лабораторной работы, изучение теоретического материала	24
3	Тема 3. Подсистема ввода-вывода микропроцессорной системы	выполнение практических заданий лабораторной работы, изучение теоретического материала	14
4	Тема 4. Однокристалльные микроконтроллеры	выполнение практических заданий лабораторной работы, изучение теоретического материала	10
5	Тема 5. Организация системы прерываний	выполнение практических заданий лабораторной работы, изучение теоретического материала	14
6	Тема 6. Разработка и отладка программного обеспечения микроконтроллерных систем	выполнение практических заданий лабораторной работы, изучение теоретического материала	26
19	Подготовка к промежуточной аттестации	Изучение лекционного материала, рекомендованных источников информации в соответствии с тематикой, подготовка ответов на вопросы к зачету с оценкой	9,75
<b>Итого:</b>			<b>109,75</b>

### **6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине**

#### **Основная и дополнительная литература**

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<b>Основная учебная литература</b>			
1	Микушин, А. В. Программирование микропроцессорных систем на языке С-51 / А. В. Микушин. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 124 с. — ISBN 978-5-507-45538-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/311843">https://e.lanbook.com/book/311843</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2023	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Бакшеева, Ю. В. Микропроцессоры: устройство и программирование. Принципы построения : учебное пособие / Ю. В. Бакшеева, Н. В. Поваренкин, А. К. Ермаков. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8088-1691-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/263939">https://e.lanbook.com/book/263939</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2022	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Плотников, Д. А. Проектирование цифровых вычислительных и управляющих устройств : учебное пособие / Д. А. Плотников. — Новочеркасск : ЮРГПУ, 2020. — 115 с. — ISBN 978-5-9997-0741-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/180939">https://e.lanbook.com/book/180939</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
4	Скворцов, С. В. Организация микропроцессоров и микропроцессорных систем : учебное пособие / С. В. Скворцов, В. И. Хрюкин. — Рязань : РГРТУ, 2018. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168254">https://e.lanbook.com/book/168254</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Смирнов, Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1379-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/12948">https://e.lanbook.com/book/12948</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2013	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
6	Гуров, В. В. Проектирование микропроцессорных систем: лабораторный практикум : учебное пособие / В. В. Гуров, И. А. Егорова, В. Г. Тышкевич. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2010. — 64 с. — ISBN 978-5-7262-1232-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/75821">https://e.lanbook.com/book/75821</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2010	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<b>Дополнительная учебная литература</b>			
7	Кузнецов, Е. Н. Элементная база и функциональные узлы информационно-измерительных и управляющих систем : учебное пособие / Е. Н. Кузнецов. — Пенза : ПГУ, 2019. — 348 с. — ISBN 978-5-907102-89-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/162234">https://e.lanbook.com/book/162234</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
8	Микушин, А. В. Программирование микропроцессоров семейства MCS-51 : монография / А. В. Микушин, В. И. Сединин ; RU. — Новосибирск : СибГУТИ, 2016. — 161 с. — ISBN 978-5-91434-034-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/257267">https://e.lanbook.com/book/257267</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
9	Прасолов, А. А. Микроконтроллеры в радиосистемах : методические указания / А. А. Прасолов, С. А. Шпак. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2013. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/181416">https://e.lanbook.com/book/181416</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2013	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
10	Петропавловский, В. П. Лабораторный практикум "Проектирование цифровых устройств на программируемых логических интегральных схемах: (виртуальная микроэлектроника) : учебное пособие / В. П. Петропавловский, С. Г. Микульский, К. А. Сарксян. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. — 104 с. — ISBN 978-5-7262-1717-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/75797">https://e.lanbook.com/book/75797</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
11	Шарапов, А. В. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / А. В. Шарапов. — Москва : ТУСУР, 2008. — 240 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/5448">https://e.lanbook.com/book/5448</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2008	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
12	Локтюхин, В. Н. Микропроцессорные системы. Проектирование процессора и памяти : учебное пособие / В. Н. Локтюхин. — Рязань : РГРТУ, 2008. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168131">https://e.lanbook.com/book/168131</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2008	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№ п/п	Автор, наименование	Год издания	Примечание
13	Соколов, Ю. П. Микроконтроллеры семейства MCS-51: Архитектура, программирование, отладка : учебное пособие / Ю. П. Соколов. — Рязань : РГРТУ, 2002. — 72 с. — ISBN 5-7722-0200-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/167958">https://e.lanbook.com/book/167958</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2002	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

\*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

### Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань (<http://e.lanbook.com/>), ЭБС Университетская библиотека онлайн (<http://biblioclub.ru/>), содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

### Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. – URL: <http://www.garant.ru/> – Режим доступа: свободный.

### Профессиональные базы данных

1. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru/>. – Режим доступа: свободный.
2. Научная электронная библиотека eLibrary. – URL: <http://elibrary.ru/>. Режим доступа: свободный.
3. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс». – URL: <https://docs.cntd.ru/>. — Режим доступа: свободный.
4. Хабр. Сообщество ИТ-специалистов. – URL: <https://habr.com/ru/>. – Режим доступа: свободный.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-3 – Способен настраивать оборудование, необходимое для работы ИС.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету с оценкой Текущий контроль: лабораторные работы, вопросы для самостоятельного изучения

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

Критерии оценивания устного ответа на зачете с оценкой (промежуточный контроль формирования компетенции ПК-3)

«зачтено (*отлично*)» – студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, 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;

«зачтено (*хорошо*)» – студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;

«зачтено (*удовлетворительно*)» – студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по дисциплинарной компетенции, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации;

«не зачтено (*неудовлетворительно*)» – студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков либо проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

### **Критерии оценивания лабораторных работ (текущий контроль формирования компетенции ПК-3):**

«*отлично*»: студент демонстрирует умения на итоговом уровне: умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности;

«*хорошо*»: студент демонстрирует умения на среднем уровне: освоил основные умения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации;

«*удовлетворительно*»: студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных умений, навыков по дисциплинарной компетенции, испытываются значительные затруднения при оперировании умениями и при их переносе на новые ситуации;

«*неудовлетворительно*»: студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: проявляется недостаточность умений и навыков.

## **7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **7.3.1. Контрольные вопросы к зачету с оценкой (промежуточный контроль)**

1. Классификация микропроцессорных средств.
2. Сравнительный анализ МП CISC и RISC архитектуры.
3. Понятие совместимости компонентов микропроцессорной системы.
4. Магистрально-модульный принцип организации МП-системы. Типы межмодульного обмена.
5. Назначение специальных контроллеров для поддержки обмена по прерыванию.
6. Варианты шинной архитектуры МП. Стандартные сигналы.
7. Стек, особенности доступа, варианты организации, адресация.
8. Мультиплексированная шина адреса/данных. Механизм выборки и выполнения команды. Аппаратная реализация.
9. Основные принципы и ограничения при проектировании адресных дешифраторов.
10. Полная и частичная дешифрация адреса.

11. Основные структурные и схемотехнические решения адресных дешифраторов.
12. Использование адресной шины для вывода информации.
13. Метод «банков».
14. Метод «окна».
15. Метод базовых регистров.
16. Параллельные порты.
17. Квазидвухнаправленный порт ввода-вывода.
18. Асинхронный последовательный обмен данными с использованием кода NRZ. Формат сообщения, рассогласование по скорости, контроль ошибок.
19. Основные способы адресации программно-доступных элементов на примере системы команд однокристалльного микроконтроллера.
20. Битовое пространство микроконтроллера MSC-51.
21. Последовательный порт микроконтроллера MSC-51
22. Адресные пространства микроконтроллера семейства MSC-51. Особенности системы команд при адресации программно-доступных элементов в каждом адресном пространстве.
23. Минимальный набор команд универсального однокристалльного микропроцессора.
24. Таймеры-счетчики микроконтроллера MSC-51.
25. Особенности использования параллельных портов микроконтроллера MSC-51 при различной конфигурации системы.
26. Структура и организация резидентной памяти данных микроконтроллера MSC-51.
27. Особенности выполнения команд типа «чтение-модификация-запись».
28. Организация обмена по запросу от внешнего устройства.
29. Понятие арбитража при обмене с внешними устройствами ввода/вывода.
30. Классический способ организации программно-управляемого обмена по прерыванию.
31. Битовые команды микроконтроллера MSC-51. Особенности выполнения и адресации

### ***7.3.2. Примерные вопросы для самостоятельного изучения (текущий контроль)***

1. Физические основы схемотехнических решений логических элементов.
2. Основные схемотехнические решения логических элементов в микроэлектронике.
3. Особенности построения схем в логике РТЛ, ДРЛ, ДТЛ, ТТЛ, ТТЛШ, И2Л, МОПТЛ, (МДПТЛ) и их реализация в ЦИМС.
4. Базовые схемотехнические решения в типовых ЦИМС.
5. Условия построения триггеров на дискретных элементах
6. Статическое и динамическое управление триггером.
7. Применение триггеров.
8. Условное графическое обозначение триггеров.
9. Правила определения состояния триггера
10. Реализация двоичных счетчиков на триггерах различных типов.
11. Ознакомление с практическими функциональными схемами счетчиков в типовых ЦИМС по таблицам внутренних и выходных состояний, с работой схем счетчиков и их условным графическим обозначением
12. Принцип построения и работы статического симметричного триггера
13. Принцип построения и работы ЦАП на основе сумматора и со схемными решениями построения цифро-аналоговых преобразователей на конденсаторной матрице с соотношением емкости, кратным  $2n$
14. Построение схемы параллельного АЦП с элементами стабилизации
15. Систематизация классификационной структуры микропроцессоров

### ***7.3.3. Примерные лабораторные работы (текущий контроль)***

Разработать и отладить на программном эмуляторе и «системе-прототипе» следующие программные модули на языке ассемблер в первом модуле и среде разработки micro C 8051 – во втором:

1. Программный модуль опроса матричной клавиатуры, подключенной к параллельному порту микроконтроллера.
2. Программный модуль ввода/вывода символьной информации через последовательный порт микроконтроллера.
3. Программный модуль обработки информации в соответствии с индивидуальным заданием.
4. Программный модуль вывода информации на матричный ЖК дисплей
5. Программный модуль вывода графической информации на графический ЖК модуль

#### **7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций**

Уровень сформ-х компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Зачтено (Отлично)	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся самостоятельно и на высоком уровне настраивает оборудование, необходимое для работы ИС
Хороший	Зачтено (Хорошо)	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся с незначительными наставлениями настраивает оборудование, необходимое для работы ИС
Средний	Зачтено (Удовлетворительно)	содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся под руководством настраивает оборудование, необходимое для работы ИС
Низкий	Не зачтено (Неудовлетворительно)	Содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий Обучающийся не способен настраивать оборудования, необходимое для работы ИС

### **8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу.

Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем(разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

В процессе освоения дисциплины студенту необходимо посетить все виды занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, и выполнить практические задания, предлагаемые преподавателем для успешного освоения дисциплины. Также следует изучить рабочую программу дисциплины, в которой определены цели и задачи дисциплины, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения. Рассмотреть содержание тем дисциплины; взаимосвязь тем лекций и практических занятий; бюджет времени по видам занятий; оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации; критерии итоговой оценки результатов освоения

дисциплины. Ознакомиться с методическими материалами, программно-информационным и материально-техническим обеспечением дисциплины.

#### Работа на лекции

Лекционные занятия включают изложение, обсуждение и разъяснение основных направлений и вопросов изучаемой дисциплины, знание которых необходимо в ходе реализации всех остальных видов занятий и в самостоятельной работе студентов. На лекциях студенты получают самые необходимые знания по изучаемой проблеме. Непременным условием для глубокого и прочного усвоения учебного материала является умение студентов сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения. Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

#### Практические занятия

Подготовку к практическому занятию следует начинать с ознакомления с лекционным материалом, с изучения плана практических занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к практическим занятиям, студенту следует активно пользоваться справочной литературой. В ходе проведения практических занятий материал, излагаемый на лекциях, закрепляется, расширяется и дополняется при выполнении практических заданий.

#### Самостоятельная работа

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Самостоятельная работа студентов играет важную роль в воспитании сознательного отношения самих студентов к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному интеллектуальному труду. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и формирования практических умений. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Изучение литературы следует начинать с освоения соответствующих разделов дисциплины в учебниках, затем ознакомиться с монографиями или статьями по той тематике, которую изучает студент, и после этого – со статьями, содержащими материал, дающий углубленное представление о тех или иных аспектах рассматриваемой проблемы. Для расширения знаний по дисциплине студенту необходимо использовать Интернет-ресурсы и специализированные базы данных: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

#### Подготовка к промежуточной аттестации

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций, лабораторные работы и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к экзамену студенту следует так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все практические работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

– для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер ([https://vk.me/app?mt\\_click\\_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140](https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140)) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare; сервис WEEEK (<https://week.net/ru>) – сервис для коммуникации, распространяется по лицензии trialware;

– для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: ВКС Pruffme – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии; ВКС Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии;

– для совместного использования файлов: Яндекс.Документы (<https://docs.yandex.ru/>) – инструмент для создания и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware; Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

– при проведении лекций используются презентации учебного материала, подготовленные в редакторе презентаций, демонстрация работы изучаемых программных продуктов (см. список ниже), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов;

– лабораторные работы по дисциплине проводятся с использованием платформы LMS MOODLE, используются изучаемые программные продукты (см. список ниже).

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются: программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий, задания, контрольные вопросы, дополнительные материалы для изучения дисциплины.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного либо свободно распространяемого программного обеспечения:

– операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия - бессрочно;

– пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия – бессрочно;

– операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок действия: бессрочно;

– пакет прикладных программ Р7-Офис. Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;

– антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License. Договор заключается университетом ежегодно;

– система видеоконференсвязи Mirapolis. Договор заключается университетом ежегодно;

– система видеоконференсвязи Pruffme. Договор заключается университетом ежегодно;

- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);
- браузер Яндекс (<https://yandex.ru/>) – программное обеспечение на условиях простой (неисключительной) лицензии;
- средство диагностики отладки DebugDiag (<https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=102635>) – программа-отладчик, которую используют для проверки и отладки выполняемых файлов, распространяется по лицензии MIT License;
- Ассемблер (<https://nasm.us/>) – машинно-ориентированный язык программирования низкого уровня, свободный для архитектуры Intel x86, распространяется по лицензии LGPL и лицензия BSD;
- электронно-библиотечная система «Лань». Договор №024/23-ЕП–44-03 от 24.03.2023 г. Срок действия: 09.04.2023-09.04.2024; Договор №025/23-ЕП–44-03 от 24.03.2023 г. Срок действия: 09.04.2023-09.04.2024;
- электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Договор №8505/20220046/22-ЕП-44-06 от 27.05.2022 г. Срок действия: 27.06.2022-26.06.2023;
- электронно-библиотечная система «Образовательная платформа Юрайт». Договор №015/23-ЕП-44-06 от 16.02.2023 г. Срок действия: 16.02.2023-16.02.2024;
- электронные версии периодических изданий. Договор №284-П/0091/22-ЕП-44-06 от 22.12.2022 г. Срок действия: 01.01.2023-31.12.2023;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>). Договор № 6414/0107/23-ЕП-223-03 от 27.02.2023 года. Срок с 03.03.2023 г по 03.03.2024 г.;
- справочная правовая система «КонсультантПлюс» (URL: <http://www.consultant.ru/>). Договор оказания услуг по адаптации и сопровождению экземпляров СПС КонсультантПлюс №0607/ЗК от 25.01.2023. Срок с 01.02.2023 г по 31.01.2024 г.

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета. Аудитории для проведения занятий лекционного типа укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (системой интерактивной прямой проекции).

Помещения для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены персональными компьютерами и имеют выход в сеть Интернет. Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ. Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, и обучающиеся инвалиды обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебники, учебные пособия, материалы для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

#### **Требования к аудиториям**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
Помещение для лекционных занятий	Проектор, экран или интерактивная доска, ноутбук или компьютер. Учебная мебель

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
Помещение для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду университета. Проектор, экран или интерактивная доска
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал.