

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 04.09.2024 14:18:49

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efef1435a47350d4a33

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Микропроцессорная техника»

Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов знаний основ построения микропроцессоров и микроконтроллеров, а также систем сбора, обработки данных и управления на их основе.

Задачи изучения дисциплины

- изучение архитектур, функционирования и основных технических характеристик, и параметров микропроцессоров и микроконтроллеров;
- изучение принципов построения микропроцессорных систем сбора обработки данных и управления;
- изучение средств и методов ввода/вывода аналоговой и цифровой информации;
- ознакомление с принципами и средствами проектирования микропроцессорных систем.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.2 Оценивает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи
	ОПК-3.3 Решает задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 Проектирует алгоритмы решения задач профессиональной области
	ОПК-5.2 Использует аппаратно-программные средства разработки программного обеспечения

Разделы дисциплины

1. Архитектура микропроцессоров (МП) и микропроцессорной системы (МПС).
2. Управление в МПС
3. Система команд и организация памяти МП и МК.
4. Элементная база запоминающих устройств.
5. Организация ввода/вывода в МПС.
6. Последовательные интерфейсы МП и МК.
7. Ввод/вывод аналоговой информации.
8. Таймеры микроконтроллеров.
9. Инструментальные средства разработки МПС.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

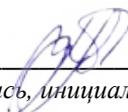
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной
информатики.

(наименование ф-та полностью)

 М.О. Таныгин
(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Микропроцессорная техника

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств,
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

«Проектирование и технология электронных средств»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курс – 2024

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль, специализация) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «28» 02 20 22 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль, специализация) «Проектирование и технология электронных средств» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № 1 «30» 08 20 24 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.
Разработчик программы _____
к.т.н., доцент _____ Бондарь О.Г.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

/ Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль, специализация) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «____» _____ 20 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № ____ «____» _____ 20 г.
(наименование кафедры, номер протокола, дата)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль, специализация) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «____» _____ 20 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № ____ «____» _____ 20 г.
(наименование кафедры, номер протокола, дата)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль, специализация) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета протокол № ____ «____» _____ 20 г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № ____ «____» _____ 20 г.
(наименование кафедры, номер протокола, дата)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов знаний основ построения микропроцессоров и микроконтроллеров, а также систем сбора, обработки данных и управления на их основе.

1.2 Задачи дисциплины

- изучение архитектур, функционирования и основных технических характеристик, и параметров микропроцессоров и микроконтроллеров;
- изучение принципов построения микропроцессорных систем сбора обработки данных и управления;
- изучение средств и методов ввода/вывода аналоговой и цифровой информации;
- ознакомление с принципами и средствами проектирования микропроцессорных систем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ОПК-3	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.2. Оценивает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи	Знать: основы организации МП и МК, их подсистем и встроенной периферии. Уметь: оценивать параметры МП и МК и необходимые ресурсы для решения практических задач. Владеть: методами оценивания параметров МП и МК и необходимых ресурсов для решения практических задач.
		ОПК-3.3. Решает задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники	Знать: программные и аппаратные средства поддержки разработки программного обеспечения (ПО) систем на основе МК(МП). Уметь: использовать средства поддержки разработки ПО для одного из семейств МК или МП.

			Владеть: навыками использования средств поддержки разработки ПО для одного из семейств МК или МП.
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>ОПК -5.1 Проектирует алгоритмы решения задач профессиональной области.</p> <p>ОПК -5.2 Использует аппаратно-программные средства разработки программного обеспечения</p>	<p>Знать: методы обработки данных в системах управления объектами и процессами и их влияние на требования к ресурсам МК (МП).</p> <p>Уметь: Выбирать эффективные методы обработки ориентированные на особенности архитектуры МК (МП).</p> <p>Владеть: навыками разработки алгоритмов решения задач профессиональной области.</p> <p>Знать: особенности аппаратных и программных средств разработки, их состав и возможности.</p> <p>Уметь: разрабатывать программное обеспечение в среде ASTUDIO</p> <p>Владеть: навыками разработки программного обеспечения для семейства МК на ядре AVR.</p>

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Микропроцессорная техника» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность «Проектирование и технология электронных средств». Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 академических часа.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	112,75
в том числе:	
лекции	18+14= 32
лабораторные занятия	18+28= 46
практические занятия	18+14= 32
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	53,9+49,35= 103,25
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,75
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовой проект	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Архитектура микропроцессоров (МП) и микропроцессорной системы (МПС).	Принципы программного управления фон Неймана. Принстонская и Гарвардская архитектура. Структура аппаратной части и базовые параметры МП. Эволюция МП. Обмен информацией в МПС. Магистрально-модульный принцип организации МПС. Интерфейс, магистраль, шины. Системные интерфейсы и их эволюция. Микроконтроллеры (МК).
2	Управление в МПС	Функционирование МП. Интерфейсы БИС микропроцессоров и микроконтроллеров. Форматы и системы команд МП.
3	Система команд и организация памяти МП и МК.	Иерархическая организация памяти МПС. Взаимосвязь организации памяти и системы команд. Регистровая архитектура, аккумуляторная архитектура, стек, контекстно переключаемые регистры, архитектура память-память. Сравнительные характеристики.
4	Элементная база запоминающих устройств.	Классификация ЗУ. Общие принципы организации БИС ЗУ (1D,2D,3D). ПЗУ. Виды. Особенности. ОЗУ. Статическая память. Ячейки (6 и 8 тр). Динамическая память. Ячейки памяти. Организация. Принцип действия. Интерфейсы ЗУ. Селекторы адреса.
5а	Организация ввода/вывода в МПС.	Адресное пространство подсистемы ввода-вывода (общее и изолированное). Программный и аппаратный ввод/вывод. Синхронный и асинхронный обмен. Аппаратные средства (регистры и буферы с высокоимпедансным состоянием)
5б	Организация ввода/вывода в МПС.	Подсистема прерываний. Прямой доступ к памяти. Цифровой ввод/вывод параллельный и последовательный. Программируемый параллельный интерфейс ввода-вывода
6	Последовательные интерфейсы МП и МК.	Особенности организации последовательных интерфейсов RS (RS232, 422, 485), Манчестер II, SPI, I2C, 1-Wire, USB.
7	Ввод/вывод аналоговой информации.	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Коммутаторы аналоговых сигналов. Особенности организации и функционирования средств встроенного аналогового ввода/вывода микроконтроллеров. Встроенные компараторы, АЦП.
8	Таймеры микроконтроллеров.	Организация подсистемы таймеров. Подсистема захвата/сравнения. Широтно-импульсная модуляция.
9	Инструментальные средства разработки МПС.	Аппаратные средства поддержки разработки. Программные средства разработки. Отладка МПС.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и её методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
Семестр 5							
1	Архитектура микропроцессоров (МП) и микропроцессорной системы (МПС).	4	-	1,2	У1-3 МУ1	4 С, КО	ОПК-3
2	Управление в МПС	4	1	3	У1-2 МУ1-3	8 С, КО	ОПК-3
3	Система команд и организация памяти МП и МК.	4	2	4,5	У1-2 МУ3	12 С, КО	ОПК-3
4	Элементная база запоминающих устройств.	4	8	6,7	У1-2	16 С, КО	ОПК-3
5	Организация ввода/вывода в МПС.	2	-	8,9	У1-2 МУ2	18 С, КО	ОПК-3 ОПК-5
Семестр 6							
5	Организация ввода/вывода в МПС.	4	3, 4	10,1 1	У1-2 МУ2,4	4 С, КО, КП	ОПК-3 ОПК-5
6	Последовательные интерфейсы МП и МК.	4	6	12,1 3	У1-2 МУ6,7	8 С, КО, КП	ОПК-3 ОПК-5
7	Ввод/вывод аналоговой информации.	6	-	14,1 5	У1-2	12 С, КО	ОПК-3
8	Таймеры микроконтроллеров.	2	5	16,1 7	У1 МУ5,7	16 С, КО, КП	ОПК-3
9	Инструментальные средства разработки МПС.	2	7	18	У1-2 МУ1	18 С, КО, КП	ОПК-3 ОПК-5

С – собеседование (вопросы из банка тестовых заданий БТЗ), КО – контрольный опрос, КП – курсовое проектирование

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час
Семестр 5		
-	Вводное занятие. Ознакомление с перечнем проводимых лабораторных работ, используемыми в работе средствами, правилами выполнения работ, организации рабочего места на ПК, оформления отчетов и защиты работ. Инструктаж по технике безопасности.	2
1.	1.Средства разработки микросистем на микроконтроллерах AVR.	6
2.	2.Организация цифрового ввода/вывода микроконтроллеров AVR.	6
3.	8. Перепрограммируемая память микроконтроллеров AVR	4
	Итого:	18
Семестр 6		
4.	3.Подпрограммы и стек.	4
5.	4.Внешние прерывания в микроконтроллерах AVR.	6
6.	5.Применение таймера для временной привязки программных процессов.	6
7.	6.Организация программного последовательного ввода/вывода.	6
8.	7.Исследование устройства и функционирования динамической индикации.	6
	Итого:	28
	Всего:	46

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час
Семестр 5		
1	Вводное занятие. Способы организации взаимодействия устройств МПС. Сравнительный анализ достоинств и недостатков.	2
2	Разработка структурных схем магистрально-модульных МПС.	2
3	Изучение интерфейсов распространенных микропроцессоров и микроконтроллеров. Назначение выводов, параметры сигналов.	2
4	Анализ особенностей построения системы команд МП и МК	2
5	Архитектура МП (МК) и производительность при перемещении данных.	2
6	Интерфейс МП и ПЗУ. Подключение и временные диаграммы.	2
7	Интерфейс МП и ОЗУ статического типа (синхронных и асинхронных).	2
8	Параллельный обмен в МПС. Буферные регистры и шинные формирователи.	2
9	Проектирование магистрально-модульных МПС с учётом нагрузочной способности БИС.	2
	Итого:	18
Семестр 6		
10	Оценка общих требований к составу интерфейсов и количеству цифровых входов/выходов микроконтроллера.	2
11	Оценка объёма программного обеспечения. Оценка объёма оперативной памяти системы. Выбор микроконтроллера (микропроцессора). Распределение адресного пространства.	2

12	Разработка микропроцессорного модуля. Требования к тактовым сигналам. Выбор тактовой частоты и оценка требований к её стабильности. Подсистема рестарта процессорного модуля.	2
13	Клавиатура микропроцессорных систем. Схемотехника матричных клавиатур. Программная реализация базовых функций: сканирование, подавление дребезга, формирование кода.	2
14	Система отображения малых микропроцессорных систем. Статическая и динамическая индикация. Энергетический расчёт. Совмещение функций в подсистемах клавиатуры и индикации. Использование таймеров для аппаратной поддержки функций.	2
15	Организация интерфейсов с УВВ. Построение подсистемы прерываний.	2
16	Сопряжение микропроцессоров с мощными устройствами. Гальваническая развязка.	2
Итого:		14
Всего:		32

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ темы	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
5 семестр			
1	Архитектура микропроцессоров (МП) и микропроцессорной системы (МПС).	1-4 недели	5,9
2	Управление в МПС	5-8 недели	12
3	Система команд и организация памяти МП и МК.	2-12 недели	12
4	Элементная база запоминающих устройств.	13-16 недели	10
5	Организация ввода/вывода в МПС.	17-18 недели	6
9	Инструментальные средства разработки микропроцессорных систем.	2 -18 недели	8
Итого:			53,9
6 семестр			
5	Организация ввода/вывода в МПС.	1-4 недели	4
6	Последовательные интерфейсы МП и МК.	5-8 недели	5
7	Ввод/вывод аналоговой информации.	9-12 недели	5
8	Таймеры микроконтроллеров.	13-16 недели	5
9	Инструментальные средства разработки МПС.	9-18 недели	5
	Выполнение курсового проекта	в теч. семестра	25,35
Итого:			49,35
Всего (семестр 5 и 6):			103,25
Подготовка к экзамену			36

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов;
 - вопросов к зачету;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технология использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
Семестр 5			
1	Лабораторные занятия (все)	Метод проекта, разбор конкретных ситуаций, работа с аппаратно-программными комплексами разработки МПС	16
Итого:			16
Семестр 6			
2	Лабораторные занятия (все)	Метод проекта, работа с аппаратно-программными комплексами разработки МПС	28
Итого:			28
Всего:			44

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки высокого профессионализма ученых их ответственности за результаты деятельности для человека и общества;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций, дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ОПК-3.2. Оценивает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи	Учебная ознакомительная практика	Цифровая обработка данных Микропроцессорная техника	Проектирование цифровых устройств Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3.3. Решает задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники	Основы конструкторской и проектной документации Электроника Информационные технологии конструирования электронных средств Учебная ознакомительная практика	Цифровая обработка данных Микропроцессорная техника	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4.4. Использует возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации	Информатика Учебная ознакомительная практика	Основы управления техническими системами Микропроцессорная техника	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК -5.1. Проектирует алгоритмы решения задач профессиональной области.	Информатика Цифровая обработка данных	Микропроцессорная техника Языки программирования и средства отладки микропроцессорных систем	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК -5.2. Использует аппаратно-программные средства разработки программного обеспечения	Информатика Цифровая обработка	Микропроцессорная техника Языки программирования и средства отладки микропроцессорных систем	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ОПК-3/основной	ОПК-3.2. Оценивает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи	<p>Знать: элементы организации МП и МК.</p> <p>Уметь: интерпретировать основные параметры МП и МК.</p> <p>Владеть: навыками оценивания параметров МП и МК на основе справочных данных.</p>	<p>Знать: основы организации МП и МК, их подсистем и встроенной периферии.</p> <p>Уметь: оценивать требуемое быстродействие МП и МК и средства поддержки интерфейсов для решения практических задач.</p> <p>Владеть: методами оценки быстродействия МП и МК и необходимых средств поддержки интерфейсов необходимых для решения практических задач.</p>	<p>Знать: основы организации МП и МК, их подсистем и встроенной периферии.</p> <p>Уметь: оценивать параметры МП и МК и необходимые ресурсы для решения практических задач.</p> <p>Владеть: методами оценивания параметров МП и МК и необходимых ресурсов для решения практических задач.</p>
	ОПК-3.3. Решает задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники	<p>Знать: типовой состав программных средств поддержки разработки ПО МК.</p> <p>Уметь: ориентироваться в средствах поддержки разработки ПО.</p> <p>Владеть: начальными навыками использования программных средств поддержки разработки ПО.</p>	<p>Знать: типовой состав программных средств поддержки разработки ПО МК и необходимых аппаратных средств.</p> <p>Уметь: выбирать средства поддержки разработки ПО для МК.</p> <p>Владеть: навыками использования программных средств поддержки разработки ПО для одного из семейств МК.</p>	<p>Знать: программные и аппаратные средства поддержки разработки программного обеспечения (ПО) систем на основе МК(МП).</p> <p>Уметь: использовать средства поддержки разработки ПО для одного из семейств МК или МП.</p> <p>Владеть: навыками использования средств поддержки разработки ПО для одного из семейств МК или МП.</p>

ОПК-4/ основ- ной	ОПК-4.4. Ис- пользует воз- можности вы- числительной техники и про- граммного обеспечения для решения задач управле- ния и алгорит- мизации про- цессов обра- ботки инфор- мации	<p>Знать: базовые средства цифрового ввода вывода МК (МП).</p> <p>Уметь: применять базо- вые средства цифрового ввода вывода.</p> <p>Владеть: навыками приме- нения базовых средств цифро- вого ввода вы- вода.</p>	<p>Знать: базовые средства циф- рового ввода вывода и организацию аналого- вого вывода на основе ШИМ.</p> <p>Уметь: применять базовые средства цифрового ввода вывода и анало- гового вывода на ос- нове ШИМ.</p> <p>Владеть: навыками применения базовых средств циф- рового ввода вывода аналогового вывода на основе ШИМ.</p>	<p>Знать: базовые средства аналогового и циф- рового ввода вывода МК (МП).</p> <p>Уметь: применять базовые средства аналого- вого и цифрового ввода вывода МК (МП).</p> <p>Владеть: навыками примене- ния базовых средств аналогового и цифрового ввода вывода МК (МП).</p>
ОПК-5/ основ- ной	ОПК -5.1. Про- ектирует алго- ритмы решения задач профес- сиональной об- ласти	<p>Знать: общие принципы обработки дан- ных с цифровых датчиков</p> <p>Уметь: обрабатывать данные цифровых датчиков</p> <p>Владеть: базовыми нав- ыками обработки данных с цифро- вых датчиков.</p>	<p>Знать: общие принципы обра- ботки данных с цифро- вых датчиков и АЦП и встроенные средства МК (МП) поддержки первичной обработки данных</p> <p>Уметь: выбирать методы об- работки данных в зави- симости от их вида</p> <p>Владеть: навыками выбора алго- ритмов обработки данных разных типов.</p>	<p>Знать: методы обработки данных в системах управления объек- тами и процессами и их влияние на требо- вания к ресурсам МК (МП).</p> <p>Уметь: Выбирать эффек- тивные методы об- работки ориентиро- ванные на особенно- сти архитектуры МК (МП).</p> <p>Владеть: навыками разра- ботки алгоритмов решения задач про- фессиональной обла- сти.</p>

	<p>ОПК -5.2. Использует аппаратно-программные средства разработки программного обеспечения</p>	<p>Знать: <i>состав программных средств разработки программного обеспечения.</i></p> <p>Уметь: <i>разрабатывать несложные программы на языке ассемблера для МК AVR</i></p> <p>Владеть: <i>навыками разработки несложных программ для семейства МК на ядре AVR.</i></p>	<p>Знать: <i>Общую организацию программных средств разработки программного обеспечения и простейшие средства аппаратной поддержки.</i></p> <p>Уметь: <i>разрабатывать несложные программы на языке ассемблера для МК AVR и проводить отладку в режиме симуляции</i></p> <p>Владеть: <i>навыками разработки несложных программ для семейства МК на ядре AVR и работы с аппаратными средствами.</i></p>	<p>Знать: <i>особенности аппаратных и программных средств разработки, их состав и возможности.</i></p> <p>Уметь: <i>разрабатывать программное обеспечение в среде ASTUDIO</i></p> <p>Владеть: <i>навыками разработки программного обеспечения для семейства МК на ядре AVR.</i></p>
--	--	---	--	--

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 основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3.1 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Архитектура МП (МК) и МПС	ОПК-3	Лекции, СРС Практ. занятия.	Собеседование Задания к ПР1, ПР2	1-15 1-5 1-21	Согласно табл.7.2
2	Управление в МПС	ОПК-3	Лекции, СРС Практ. занятия. Лабор. работы.	Собеседование Контрольные вопросы к ЛР1 Задания к ПР3	16-31 1-9 1-12	Согласно табл.7.2
3	Система команд и организация памяти МП и МК.	ОПК-3	Лекции, СРС Практ. занятия. Лабор. работы.	Собеседование Контрольные вопросы к ЛР2 Задания к ПР4, ПР5	32-51 1-11 1-8 1-7	Согласно табл.7.2
4	Элементная база запоминающих устройств.	ОПК-3	Лекции, СРС Практ. занятия. Лабор. работы.	Собеседование Контрольные вопросы к ЛР8 Задания к ПР6, ПР7	52-74 1-7 1-9 1-10	Согласно табл.7.2
5	Организация ввода/вывода в МПС	ОПК-3	Лекции, СРС Практ. занятия.	Собеседование Задания к ПР8, ПР9	75-81 1-8 1-9	Согласно табл.7.2
5	Организация ввода/вывода в МПС	ОПК-3 ОПК-5	Лекции, СРС. Практ. занятия. Лабор. работы. КП	Собеседование Контрольные вопросы к ЛР3, ЛР4 Задания к ПР10, ПР11	82-90 1-8 1-10 1-11 1-11	Согласно табл.7.2
6	Последовательные интерфейсы МП и МК.	ОПК-3 ОПК-5	Лекции, СРС. Практ. занятия. Лабор. работы. КП	Собеседование Контрольные вопросы к ЛР6 Задания к ПР12, ПР13	91-114 1-13 1-9 1-12	Согласно табл.7.2
7	Ввод/вывод аналоговой информации.	ОПК-3	Лекции, СРС. Практ. занятия. КП	Собеседование Задания к ПР14, ПР15	115-141 1-10 1-11	Согласно табл.7.2

8	Таймеры микроконтроллеров.	ОПК-3	Лекции, СРС. Практ. занятия. Лабор. работы. КП	Собеседование Контрольные вопросы к ЛР5 Задания к ПР16, ПР17	142-155 1-12 1-12 1-9	Согласно табл.7.2
9	Инструментальные средства разработки МПС	ОПК-3 ОПК-5	Лекции, СРС. Практ. занятия. Лабор. работы. КП	Собеседование Контрольные вопросы к ЛР7 Задания к ПР18	156-163 1-9 1-10	Согласно табл.7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Тема 5: Организация ввода/вывода в МПС. Практическое занятие 15.

1. Изобразить схему подключения двухразрядного статического семисегментного светодиодного индикатора к МК AVR.
2. Рассчитать токозадающие резисторы.
3. Написать программу вывода двухразрядного десятичного числа, хранящегося в упакованном режиме в регистре r20 МК AVR.
4. Изобразить функциональную схему 3-х разрядной динамической индикации для того же МК и подключить к МК матричную клавиатуру используя совмещение управляющих сигналов.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Примерные варианты индивидуальных заданий для курсового проекта

1. Зарядное устройство никель-металлогидридных аккумуляторов на 4 независимых ячейки:
полностью автоматическое зарядное устройство с фиксированным током заряда;
с функциями программирования тока заряда независимо для каждой ячейки;
с функцией определения ёмкости аккумулятора;
с завершением заряда по напряжению и таймеру;
с завершением заряда по дельте U и таймеру;
с завершением заряда по скорости возрастания температуры аккумулятора и напряжению.
2. Частотомер – измеритель временных интервалов с заданным диапазоном частот, временных интервалов и разрядностью отсчёта.
3. Комбинированный вольтметр постоянного тока, амперметр с заданным диапазоном измеряемых величин и погрешностью.
4. Комбинированный бытовой прибор: часы - метеостанция (давление, температура, влажность).

5. Генератор прямоугольных импульсов с заданным диапазоном изменения длительности, периода и амплитуды импульсов.
6. Функциональный генератор (пила, синусоида, прямоугольный импульс) с реализацией прямого цифрового синтеза сигналов на основе метода накопления фазы.
7. Типовое задание для проектирования абстрактной управляющей микроконтроллерной системы.

Таблица 7.3.2 - Этапы выполнения курсовой работы и контрольные сроки

№ этапа	Наименование этапа	Номер недели отчетности
1	Анализ задания, выбор методов решения поставленной задачи	1.
2	Разработка уточненной структурной схемы.	2.
3	Оценка потребности в ресурсах и выбор микроконтроллера	3.
4	Разработка обобщённого алгоритма функционирования	4.
5	Разработка и расчёт функциональных модулей системы.	5.
6	Выбор методов ввода/вывода и интерфейсов, организация взаимодействия с функциональными модулями.	6.
7	Разработка функциональной схемы микросистемы.	7.
8	Разработка детальных алгоритмов решения отдельных задач	8.
	Оформление работы.	9.
	Защита проекта	10.

Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 04.02.030-2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта).

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре в форме зачёта, а в 6 в форме экзамена. Аттестация проводится в виде компьютерного и бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в долях в соответствии с табл. 7.3. БТЗ включает в себя не

менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Какой ответ можно принять в качестве ответа характеризующего недостатки магистрального метода обмена в микропроцессорных системах?

1. невозможность использования двунаправленного обмена данными,
2. невысокая пропускная способность, невысокая надёжность, невозможность использования типовых двухтактных выходных каскадов для обмена данными,
3. невозможность обмена данными без участия процессора,
4. невозможность использовать прерывания в качестве механизма обслуживания устройств.

Задание в открытой форме:

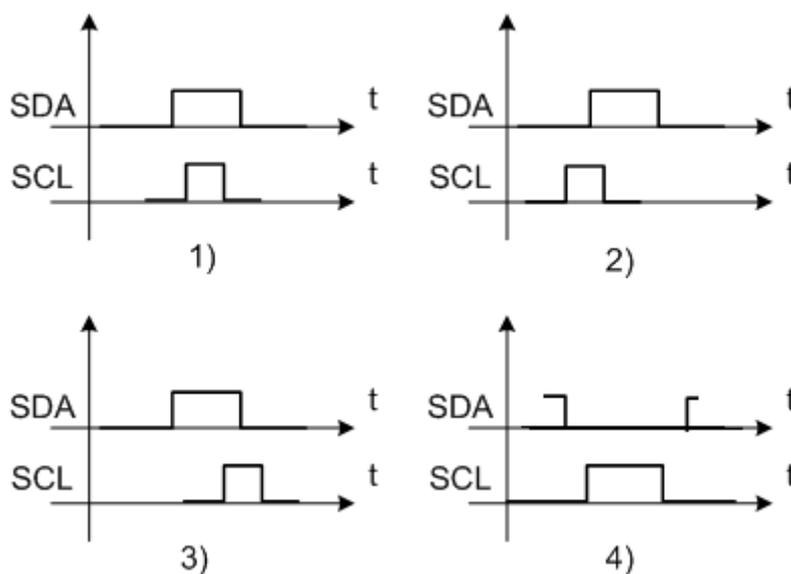
Какая шина магистрала должна обладать свойством двунаправленности?

Задание на установление правильной последовательности

В какой последовательности должны устанавливаться, а затем сниматься сигналы при трёхшинной организации памяти при операции записи данных в оперативную память?

Данные, сигнал записи, адрес, сигнал выбора подсистемы.

Задание на установление соответствия



Укажите соответствие между временной диаграммой и операцией на линиях интерфейса I2C

Диаграмма сигналов данных и синхронизации при последовательном обмене	Операция
1	Передача логической единицы
2	Начало обмена данными
3	Завершение обмена данными
4	Передача логического нуля

Компетентностно-ориентированная задача:

Таймерная система микроконтроллера AVR используется для генерирования сигналов прямоугольной формы с управляемой длительностью импульсов в диапазоне частот 49-51 Гц. Выбрать способ, таймер и определить минимально возможную относительную погрешность частоты при тактовой частоте процессора равной 10 МГц.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4.1 – Порядок начисления баллов в рамках БРС (5-ый семестр)

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	баллы	примечание	баллы	примечание
ЛР1. Средства разработки микросистем на микроконтроллерах AVR.	5	Функционирование стенда в соответствии с заданием. Управляемые параметры с грубыми ошибками. Алгоритм функционирования отсутствует или не соответствует разработанной программе.	10	Функционирование стенда в соответствии с алгоритмом. Измеренные параметры укладываются в допуск. Отчет оформлен технически грамотно и аккуратно.
ЛР2. Организация цифрового ввода/вывода микроконтроллеров AVR.	5	Процедура отладки непоследовательна и не структурирована. Нарушены требования к содержанию отчёта. Не выполнено более 1-го задания по самостоятельному изучению подсистем МК. Более 50% верных ответов.	10	Новые команды объяснены корректно, а полученные защищающимся результаты совпадают с выдаваемыми микроконтроллером. 70 и более % ответов на контрольные вопросы верны.
ЛР8. Перепрограммируемая память микроконтроллеров AVR.	5		10	
ПЗ-1. Способы организации взаимодействия устройств МПС.	1	При контроле материал усвоен не менее чем на 50%	2	При контроле материал усвоен более чем на 70%
ПЗ-2. Разработка структурных схем магистрально-модульных МПС..	1		2	

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	баллы	примечание	баллы	примечание
ПЗ-3. Изучение интерфейсов распространённых микропроцессоров и микроконтроллеров. Назначение выводов, параметры сигналов	1		2	
ПЗ-4. Анализ особенностей построения системы команд МП и МК.	1		2	
ПЗ-5. Архитектура МП (МК) и производительность при перемещении данных.	1		2	
ПЗ-6. Интерфейс МП и ПЗУ. Подключение и временные диаграммы.	1		2	
ПЗ-7. Интерфейс МП и ОЗУ статического типа (синхронных и асинхронных).	1		2	
ПЗ-8. Параллельный обмен в МПС. Буферные регистры и шинные формирователи.	1		2	
ПЗ-9. Проектирование магистрально-модульных МПС с учётом нагрузочной способности БИС.	1		2	
Итого:	24		48	
Посещаемость	8		16	
Экзамен (зачет)	18		36	
Всего:	50		100	

Таблица 7.4.2 – Порядок начисления баллов в рамках БРС (6-ой семестр)

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	баллы	примечание	баллы	примечание
ЛР3. Подпрограммы и стек.	3	Функционирование стенда в соответствии с заданием. Управляемые параметры с грубыми ошибками. Алгоритм функционирования отсутствует или не соответствует разработанной программе. Нарушены требования к содержанию отчёта. Не выполнено более 1-го задания по самостоятельному изучению подсистем МК. Более 50% верных ответов.	6	Функционирование стенда в соответствии с алгоритмом. Измеренные параметры укладываются в допуск. Отчет оформлен технически грамотно и аккуратно. Новые команды языка объяснены корректно. 70 и более % ответов на контрольные вопросы верны.
ЛР4. Внешние прерывания в микроконтроллерах AVR.	3		6	
ЛР5. Применение таймера для временной привязки программных процессов.	3		6	
ЛР6. Организация программного последовательного ввода/вывода.	3		6	
ЛР7. Исследование устройства и функционирования динамической индикации.	3		6	

ПЗ-10. Структура МПС. Оценка общих требований к составу интерфейсов и количеству цифровых входов/выходов микроконтроллера.	1	Задание в целом выполнено. Схемы содержат одиночные принципиальные ошибки, смысл которых понимается студентом при указании на них. При расчётах режимов или параметров допускаются не фатальные для работоспособности узла или подсистемы ошибки. При опросе не менее 50% верных ответов.	2	Задание выполнено правильно. Схемы содержат несущественные ошибки, не влияющие на работоспособность узла. Оценки параметров лежат в пределах допустимых погрешностей. При опросе более 70% ответов верны.
ПЗ-11. Оценка объёма программного обеспечения.	1		2	
ПЗ-12. Разработка микропроцессорного модуля. Требования к тактовым сигналам.	1		2	
ПЗ-13. Подсистема памяти. Реализация интерфейсов.	1		2	
ПЗ-14. Клавиатура микропроцессорных систем.	1		2	
ПЗ-15. Система отображения малых микропроцессорных систем.	1		2	
ПЗ-16. Организация интерфейсов с УВВ.	1		2	
ПЗ-17. Сопряжение микропроцессоров с мощными устройствами.	1		2	
ПЗ-18. Разработка программного обеспечения.	1	2		
Итого:	24		48	
Посещаемость	8		16	
Экзамен (зачет)	18		36	
Всего:	50		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде бланкового тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов для тестирования и одна компетентностно-ориентированная задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов по промежуточной аттестации – 36.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1. Основная учебная литература

1. Бондарь, О.Г. Микроконтроллеры в приборах и аппаратах : учебное пособие [для обучающихся по направлениям подготовки 11.03.03 – Конструирование и технология электронных средств, 11.03.02, 11.04.02 – Инфокоммуникационные технологии и системы связи] / О. Г. Бондарь, Е. О. Брежнева ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2022. - 247 с. –Текст : непосредственный.
2. Мясников, В. И. Микропроцессорные системы : учебное пособие по курсовому проектированию / В. И. Мясников ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2019. – 202 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562251> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
3. Пьявченко, А. О. Архитектура, основы программирования и применения AVR-микроконтроллеров и ARM-микросистем : учебное пособие : / А. О. Пьявченко, В. А. Переверзев ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – Часть 1. – 376 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598674> (дата обращения: 16.07.2023). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.
4. Шишов, О. В. Аналого-цифровые каналы микропроцессорных систем управления : учебное пособие / О. В. Шишов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 213 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363927> (дата обращения: 12.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

5. Костров, Б. В. Микропроцессорные системы : учебное пособие / Б. В. Костров, В. Н. Ручкин. - М.: Десс, 2006. - 208 с. – Текст: непосредственный.
6. Проектирование встраиваемых систем на микроконтроллерах : лабораторный практикум / А. А. Роженцов, А. А. Баев, Д. С. Чернышев, К. А. Лычагин ; под общ. ред. А. А. Роженцова ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. – 120 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437108> (дата обращения: 12.07.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

7. Микропроцессорная техника : методические указания к лабораторным занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: О.Г. Бондарь. – Курск : ЮЗГУ, 2024. - 131 с. - Текст : электронный.
8. Микропроцессорная техника : методические указания к практическим занятиям / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. Г. Бондарь. – Курск: ЮЗГУ, 2024. - 65 с. – Текст : электронный.

9. Управляющая микропроцессорная система : методические указания к курсовому проекту / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. Г. Бондарь. – Курск: ЮЗГУ, 2024. - 23 с. – Текст : электронный.
10. Организация самостоятельной работы : методические указания : [для обучающихся направлений подготовки 11.03.02, 11.03.03, 11.04.03 и 11.04.02 очной и заочной форм обучения] / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. О. Г. Бондарь. - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 52 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

1. Справочно-обучающая система «SOS», разделы «Проектирование микропроцессорных систем», «Справочники».
2. Конспект лекций в электронной форме.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Рынок микроэлектроники. Большое количество справочных материалов по новейшим изделиям аналоговой и цифровой электроники и микроконтроллерам. – URL: <http://gaw.ru>.
2. Новостной сайт по компьютерной технике. – URL: <http://ixbt.com>.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции лабораторные и практические занятия.

Практические занятия направлены на формирование навыков проектирования микропроцессорных систем. Каждое занятие предполагает рассмотрение одного из вопросов проектирования. При домашней подготовке используется лекционный материал и рекомендованная литература с целью самостоятельной проработки темы. Во время аудиторных занятий обсуждаются варианты решения задач проектирования и осуществляется закрепление материала выполнением конкретных заданий. При этом широко используются пример готовых проектов из библиотек фирмы Atmel (доступны на сайте корпорации и в базе данных кафедры) и авторские технические проекты. При контроле знаний основное внимание обращается на понимание сущности методов проектирования подсистем микропроцессорных систем, оценки требующихся ресурсов, расчётов функциональных узлов.

При защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе. При несоответствии отчета этим требованиям возвращать его на доработку. При опросе студентов основное внимание обращать на понимание смысла проведения исследований, умение выбирать условия исследования, умение пользоваться результатами исследований.

Лекционный курс наиболее полно осваивается при активной упреждающей самостоятельной работе над конспектом лекций в электронной форме. Только в такой ситуации при относительно небольшом объёме аудиторных занятий, возможно эффективное использование времени с акцентом на проработку трудно воспринимаемого материала. Для этого необходимо в конце каждой лекции уточнять тематику следующего занятия, прорабатывать её дома и формировать перечень вопросов преподавателю, требующих повышенного внимания.

Курсовой проект призван оттачивать навыки самостоятельной работы. Одним из важнейших факторов, определяющих успешность её выполнения, является регулярность работы и контакт с руководителем. В процессе её выполнения необходимо познакомиться с уровнем подобных устройств, методами их построения и расчёта, выбрать элементную базу для реализации функционального узла, или законченного устройства, а также выполнить моделирование разработанного узла, и сопоставить параметры спроектированного устройства с заданием.

Для освоения дисциплины в полном объеме студенту необходимо посещать все аудиторные занятия.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Microsoft Windows Professional 7 Russian (Upgrade Academic OPEN1 License No Level № 60803556 - 12 копий).

LibreOffice (LGPL v3)

Антивирус Касперского (или *ESETNOD32*)

LabVIEW (Academy license № M76X33827).

AVR STUDIO 4 – среда разработки программного обеспечения для микроконтроллеров серии AVR фирмы ATMEL - распространяется бесплатно.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры космического приборостроения и систем связи, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. 2005-93, Учебно-научная станция с набором практикумов (12 рабочих мест) в составе ПК (Processor i5-2500, RAM DDR3 4 GB, HDD 320 GB, DVD RW, TFT-монитор 24” 1920x1080) Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMDT2330/14”/1024Mb/160Gb/ сумка/ проектор inFocus IN24+, инв. № 104.3261.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу
дисциплины**

Номер измене- ния	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, прово- дившего изменения
	изме- ненных	заме- ненных	аннулиро- ванных	новых			