

Министерство науки и образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра Морские информационные системы

Рабочая программа по дисциплине
МИКРОПРОЦЕССОРЫ

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки
17.03.01 Корабельное вооружение

Профиль:

Морские информационные системы и оборудование

Квалификация:

Бакалавр

Форма обучения:

Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП

Утверждаю:

Председатель УМС  И.И. Палкин

 Соколов А.Г.

Рекомендована решением

Учебно-методического совета

«19» июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

«13» сентября 2018 г., протокол № 5/18

Зав. кафедрой 

Авторы-разработчики: 

Большаков В.А. доцент кафедры Морские информационные системы РГГМУ



Санкт-Петербург 2018

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины - приобретение студентами знаний, умения и практических навыков, необходимых для проектирования и обслуживания аппаратных и программных средств современной микропроцессорной техники.

Основные задачи дисциплины:

- приобретение навыков самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины и решения типовых задач;
- приобретение навыков работы в современных интегрированных системах программирования встраиваемых микропроцессорных систем;
- приобретение навыков разработки аппаратно-программных комплексов на основе встраиваемых микропроцессорных систем;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Микропроцессоры» для направления подготовки 17.03.01 – «Корабельное вооружение» по профилю подготовки «Морские информационные системы и оборудование» относится к дисциплинам вариативной части.

Дисциплина является базовой для освоения дисциплин: «Морские информационные системы», «Автоматика морских информационных систем», «Морская гидрометрия».

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Инженерная графика», «Электротехника и электроника», «Радиотехнические сигналы», «Схемотехника».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК-2	Способность применять методы организации и проведения диагностирования, исследования и испытаний морской техники современными техническими средствами.

ПК-4	Готовность участвовать в научных исследованиях основных объектов, связанных с конкретной областью специальной подготовки.
ПК-13	Готовность обосновывать принятые технические решения по разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.
ПК-14	Способность самостоятельно работать на универсальном и специальном оборудовании.

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Микропроцессоры» обучающийся должен:

Код компетенции	Результаты обучения
ПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы исследования и диагностирования микропроцессорной техники, связанные с конкретной областью специальной подготовки. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять аппаратные и программные средства для проведения диагностирования и испытаний морской микропроцессорной техники. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками исследования и испытаний морских микропроцессорных систем.
ПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и средства выполнения научных исследований с применением микропроцессорной техники. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять научные исследования с применением микропроцессорной техники. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения средств микропроцессорной техники в научных исследованиях
ПК-13	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологии разработки микропроцессорных систем. <p>Уметь:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - при разработке микропроцессорных систем грамотно выбирать технические средства и технологии. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обоснования и реализации технических решений, связанных с разработкой морской микропроцессорной техники.
ПК-14	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы эксплуатации микропроцессорных систем. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять и устранять неисправности в устройствах на базе микропроцессоров. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками самостоятельной работы на универсальном и специальном микропроцессорном оборудовании.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины Микропроцессоры сведены в таблице.

Уровень освоения компетенции	Результат обучения
	ПК-2, ПК-4: ПК-13, ПК-14 Знать, уметь, владеть
минимальный	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой
	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами
	Понимает специфику основных рабочих категорий
базовый	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций
	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой
	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области
продвинутый	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению
	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа
	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
Минимальный	Не владеет	Слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	Не умеет	Не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	Не знает	Допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
Базовый	Не владеет	Плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	Не умеет	Выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	Не знает	Допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
Продвинутый	Не владеет	Ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	Не умеет	Выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	Не знает	Допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕ*), 216 академических часов.

Год набора: 2015, 2016, 2017, 2018

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		7	8
Аудиторные занятия (всего)	96	54	42
В том числе:			
Лекции (Л)	32	18	14
Практические занятия (ПЗ)	32	18	14
Лабораторные работы (ЛР)	32	18	14
Самостоятельная работа (всего)	120	18	102
В том числе:			
Курсовой проект (работа)			
Вид промежуточной аттестации	Зачет, экзамен	Зачет	Экзамен
Всего часов:	216	72	144

Структура дисциплины

Год набора: 2015, 2016, 2017, 2018

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Лабора- Прак-тич.	Самост. работа			
1	Введение, средства микропроцессорной техники.	7	2	–	–	Вопросы на лекции.	2/0	ПК-4
2	Архитектура и процессорное ядро микроконтроллера.	7	2	4	2	Опрос на практическом занятии, отчет по лабораторной работе, тест.	6/4	ПК-13, ПК-14
3	Программные средства микроконтроллеров.	7	4	8	4	Опрос на практическом занятии, отчет по лабораторной работе, тест.	12/8	ПК-4, ПК-14

4	Подсистемы микроконтроллера. Устройства памяти.	7	2	8	4	Опрос на практическом занятии, отчет по лабораторной работе, тест.	10/8	ПК-2, ПК-4
5	Устройства ввода-вывода. Параллельные порты и последовательные интерфейсы.	7	4	8	4	Опрос на практическом занятии, отчет по лабораторной работе, тест.	12/8	ПК-2, ПК-4, ПК-14
6	Таймеры-счетчики.	7	4	8	4	Опрос на практическом занятии отчет по лабораторной работе, тест.	12/8	ПК-2, ПК-4, ПК-14
7	Аналоговые компараторы. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.	8	4	6	20	Опрос на практическом занятии отчет по лабораторной работе, тест	10/6	ПК-2, ПК-4, ПК-14
8	Внешние БИС и их применение.	8	2	4	26	Опрос на практическом занятии	6/4	ПК-2, ПК-4, ПК-14
9	Средства поддержки разработок микропроцессорных систем на базе микроконтроллеров.	8	4	10	34	Опрос на практическом занятии отчет по лабораторной работе, тест	14/10	ПК-2, ПК-4, ПК-13
10	Микропроцессоры в электронной аппаратуре. Проектирование и обслуживание микропроцессорных систем.	8	4	8	22	Опрос на практическом занятии, тест	12/8	ПК-2, ПК-4, ПК-13, ПК-14
	ИТОГО:		32	64	120		96/64	
	ВСЕГО:		216					

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение, средства микропроцессорной техники.

Предмет и задачи дисциплины. Роль микропроцессоров и микропроцессорных систем в современной электронике. Перспективы развития и совершенствования микропроцессорной техники, и ее применения в морских информационных системах и оборудовании.

Рекомендации по изучению курса. Литература по дисциплине. Виды микропроцессоров: универсальные микропроцессоры, микроконтроллеры, микропроцессоры для цифровой обработки сигналов, медийные микропроцессоры, специализированные микропроцессоры. Характеристики микропроцессорных устройств. Основные элементы и узлы микропроцессорных систем. Особенности программного обеспечения микропроцессоров разного типа.

Раздел 2. Архитектура и процессорное ядро микроконтроллера

Структурно-функциональная организация микроконтроллеров. Основные виды архитектур. Развитие архитектур микроконтроллеров. Микроконтроллеры отечественного и зарубежного производства.

Устройства, входящие в состав микропроцессорного ядра: арифметико-логическое устройство, устройство управления, регистры общего назначения и специальных функций. Сигналы и принцип работы. Организация циклов выполнения команд.

Раздел 3. Программные средства микроконтроллеров

Режимы адресации. Система команд. Выражения и функции. Ассемблер. Директивы ассемблера, форматы данных, структура программы на языке Ассемблера и форматы результатов трансляции. Язык Си для микроконтроллеров.

Раздел 4. Подсистемы микроконтроллера. Устройства памяти

Подсистема защиты внутренней памяти программ, биты блокировки и их программирование. Встроенный тактовый генератор, схемы синхронизации. Подсистема прерываний, источники прерываний, регистры масок и флагов,

векторы прерываний. Программирование прерываний. Схема сброса и источники сброса микроконтроллера. Подсистема управления энергопотреблением, режимы пониженного энергопотребления. Коммутатор ресурсов.

Типы устройств внутренней памяти. Организация оперативной памяти. Распределение адресного пространства оперативной памяти. Регистры и статическая память SRAM. Постоянная память EEPROM и Flash. Программирование памяти EEPROM. Распределение адресного пространства памяти Flash.

Раздел 5. Устройства ввода-вывода. Параллельные порты и последовательные интерфейсы

Организация параллельных портов ввода-вывода. Схемы линий портов. Регистры портов. Программирование параллельных портов.

Интерфейс UART, принцип работы, общая характеристика, регистры и схемы режимов работы приемопередатчика. Работа UART в мультипроцессорном режиме. Интерфейс SPI, схема и принцип работы. Программирование интерфейсов UART и SPI. Интерфейсы SMBus (I2C), TWI, CAN, USI, USB, принципы организации и применение.

Раздел 6. Таймеры-счетчики

Таймеры-счетчики T0, T1, T2: их схемы и регистры, режимы работы. Функции сравнения, захвата и широтно-импульсной модуляции. Асинхронный режим, часы реального времени. Сторожевой таймер. Массив программируемых счетчиков PCA. Программирование таймеров счетчиков.

Раздел 7. Аналоговые компараторы. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые

преобразователи

Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи, типы, схемы, входные сигналы и источники опорного напряжения, регистры управления и состояния, режимы работы, технические характеристики. Программирование ЦАП и АЦП.

Схемы аналоговых компараторов. Входные и выходные сигналы. Регистры и режимы работы. Использование аналоговых компараторов в схеме захвата таймера-счетчика T1. Программирование аналоговых компараторов.

Раздел 8. Внешние БИС и их применение

Аналоговые ключи и мультиплексоры. Цифроаналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Внешние запоминающие устройства. Кварцевые генераторы. Схемы подключения внешних устройств к микроконтроллеру.

Раздел 9. Средства поддержки разработок микропроцессорных систем на базе микроконтроллеров

Создание проекта, трансляция и отладка программ в интегрированной отладочной среде. Аппаратные средства поддержки разработок: программаторы, эмуляторы, стартовые наборы разработчика, отладочные интерфейсы JTAG, C2, debugWire.

Раздел 10. Микропроцессоры в электронной аппаратуре. Проектирование и обслуживание микропроцессорных систем

Микропроцессоры в информационно-измерительных системах, автоматике и связи. Примеры применения. Принципы реализации в микропроцессорах алгоритмов цифровой обработки сигналов.

Этапы проектирования микропроцессорных систем. Реализация и сопровождение проекта. Техническое обслуживание микропроцессорных систем. Методы, средства и алгоритмы внутреннего и внешнего тестирования.

Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1.	2, 3, 4	Программирование операций с регистрами, инициализация сегментов памяти и прерываний,	Лабораторное занятие	ПК-4, ПК-14

2.	2	Архитектура микроконтроллера		ПК-4, ПК-14
3.	5	Программирование параллельных портов ввода-вывода и последовательного интерфейса UART	Лабораторное занятие	ПК-4, ПК-14
4.	3	Программные средства микроконтроллеров	Практическое занятие	ПК-4, ПК-14
5.	3, 6	Программирование таймеров-счетчиков	Лабораторная работа	ПК-4, ПК-14
6.	3	Программирование арифметических операций	Практическое занятие	ПК-4, ПК-14
7.	3, 7	Программирование АЦП и аналоговых компараторов	Лабораторная работа	ПК-4, ПК-14
8.	10	Формирование сигналов	Лабораторная работа	ПК-4, ПК-14
9.	8, 9, 10	Разработка схемы микропроцессорной системы	Практическое занятие.	ПК-2, ПК-4, ПК-13
10.	3, 6	Программирование массива счетчиков PCA	Лабораторная работа	ПК-4, ПК-14
11.	9	Средства поддержки разработок микропроцессорных систем	Практическое занятие	ПК-2, ПК-4, ПК-14
12.	10	Тестирование и обслуживание микропроцессорных систем	Практическое занятие	ПК-2, ПК-4, ПК-14
13.	9, 10	Программирование стартового набора разработчика.	Лабораторная работа	ПК-2, ПК-4, ПК-14
14.	10	Применение микропроцессорных систем в электронной аппаратуре	Практическое занятие	ПК-4, ПК-13, ПК-14

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Текущий контроль

Текущий контроль производится путем защиты лабораторных работ, проверки разноуровневых задач в 3 и 4 семестрах и тестирования в 4 семестре.

Критерии оценивания лабораторных работ.

- оценка «зачтено»: работа полностью выполнена. Даны полные ответы на вопросы по теме работы;
- оценка «не зачтено»: работа не выполнена или при защите студент не может ясно и четко ответить на поставленные вопросы.

Тестовые и контрольные задания

а) Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Тестовые задания

Задание 1. Принстонская архитектура характерна для микропроцессоров

Универсальных

Микроконтроллеров

Сигнальных

Медийных

Задание 2. Управляющие микропроцессоры - это

Универсальные

Микроконтроллеры

Сигнальные

Медийные

Контрольные задания

Задание 1. Разработать микропроцессорную систему управления электродвигателем постоянного тока.

Задание 2. Разработать измеритель периода и частоты следования прямоугольных импульсов на базе микроконтроллера.

Задание 3. Разработать генератор гармонических колебаний на микроконтроллере.

Задание 4. Разработать микропроцессорную систему контроля температуры и влажности воздуха в помещении.

Задание 5. Разработать вольтметр постоянного и переменного синусоидального напряжения на базе микроконтроллера.

Задание 6. Разработать генератор прямоугольного ступенчатого напряжения на микроконтроллере.

Задание 7. Разработать микропроцессорную систему управления освещением помещения.

б) Примерная тематика практических занятий

- Сравнительный анализ основных видов микропроцессоров и особенностей их архитектуры.
- Обзор аппаратных средств поддержки разработки микропроцессорных систем. Стартовые наборы.
- Интегрированные программные среды поддержки разработки микропроцессорных систем на микроконтроллерах.
- Внешние БИС микропроцессорных систем.
- Системы команд и языки программирования микроконтроллеров.
- Средства тестирования и обслуживания микропроцессорных систем.
- Микропроцессоры в морских информационных системах.

Методические указания по организации самостоятельной работы

Во время самостоятельной работы студенты читают материалы лекций, знание которых необходимо для подготовки и обсуждения докладов на семинарах, лабораторных и практических занятий, знакомятся с описаниями лабораторных работ и выполняют контрольные задания. В перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Микропроцессоры» входят:

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ.
2. Лекционный материал и материалы практических занятий.
3. Литература, рекомендуемая преподавателем.

Контроль исполнения самостоятельных работ осуществляется преподавателем с участием студентов в форме обсуждения выполненных заданий и работ.

Промежуточный контроль: зачёт, экзамен

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачета):

1. Основные типы микропроцессоров и особенности их архитектуры.
2. Базовая архитектура микроконтроллеров AVR и MCS51.
3. Оперативная память микроконтроллера AVR.

4. Организация памяти SRAM, EEPROM и FLASH микроконтроллеров.
5. Программирование EEPROM.
6. Подключение внешнего ОЗУ к микроконтроллеру.
7. Организация оперативной памяти микроконтроллера MCS51.
8. Служебные регистры микроконтроллеров AVR и MCS51.
9. Система прерываний микроконтроллеров AVR и MCS51.
10. Системы сброса и управления энергопотреблением микроконтроллеров AVR и MCS51.
11. Система синхронизации и защиты программ микроконтроллеров AVR и MCS51.
12. Параллельные порты ввода-вывода микроконтроллеров AVR и MCS51 и их программирование.
13. Режимы адресации и системы команд микроконтроллеров AVR и MCS51.
14. Директивы ассемблера микроконтроллеров AVR и MCS51, операции и функции.
15. Таймер-счетчик T0 микроконтроллеров AVR, схема и режимы работы.
16. Таймер-счетчик T1 микроконтроллеров AVR, схема и режимы работы.
17. Схемы и режимы работы таймеров-счетчиков T0 и T1 микроконтроллеров MCS51.
18. Функции сравнения, захвата и ШИМ таймера-счетчика T1 микроконтроллеров AVR.
19. Схема, режимы работы и функции таймера-счетчика T2 микроконтроллеров AVR.
20. Схема, режимы работы и функции таймера-счетчика T2 микроконтроллеров MCS51.
21. сторожевой таймер микроконтроллеров AVR и MCS51.

22. Схема массива программируемых счетчиков PCA микроконтроллеров MCS51.

23. Режимы модулей массива программируемых счетчиков PCA микроконтроллеров MCS51.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамена):

1. Основные виды микропроцессоров: универсальные, микроконтроллеры, сигнальные и особенности их архитектуры.
2. Базовая архитектура микроконтроллеров AVR.
3. Организация оперативной памяти микроконтроллеров AVR.
4. Базовая архитектура микроконтроллеров MCS51.
5. Организация оперативной памяти микроконтроллеров MCS51.
6. Организация памяти EEPROM микроконтроллеров AVR.
7. Программирование памяти EEPROM микроконтроллера AVR.
8. Служебные регистры микроконтроллера AVR.
9. Регистры специальных функций микроконтроллера MCS51.
10. Система прерываний микроконтроллера AVR.
11. Система прерываний микроконтроллера MCS51.
12. Программирование прерываний.
13. Система сброса микроконтроллера AVR.
14. Система сброса микроконтроллера MCS51.
15. Система управления энергопотреблением микроконтроллера AVR.
16. Система управления энергопотреблением микроконтроллера MCS51.
17. Система защиты памяти программ и синхронизации микроконтроллера AVR.
18. Система защита памяти программ и синхронизации микроконтроллера MCS.
19. Параллельные порты ввода-вывода микроконтроллеров AVR и MCS51.
20. Последовательный интерфейс UART микроконтроллера AVR.

21. Программирование параллельных портов микроконтроллеров AVR и MCS51.
22. Подключение внешнего ОЗУ к микроконтроллерам AVR и MCS51.
23. Режимы адресации микроконтроллера AVR.
24. Режимы адресации микроконтроллера MCS51.
25. Команды пересылки и операций с битами микроконтроллера AVR.
26. Команды пересылки и операций с битами микроконтроллера MCS51.
27. Команды арифметических и логических операций микроконтроллера AVR.
28. Команды арифметических и логических операций микроконтроллера MCS51.
29. Команды передачи управления микроконтроллера AVR.
30. Команды передачи управления микроконтроллера MCS51.
31. Директивы ассемблера микроконтроллеров AVR и MCS51.
32. Операции и функции ассемблера микроконтроллера AVR.
33. Структура программы на ассемблере для микроконтроллеров AVR и MCS51.
34. Таймер/счётчик T0 микроконтроллера AVR, схема и режимы работы.
35. Таймер/счётчик T1 микроконтроллера AVR, схема и режимы работы.
36. Режимы работы таймеров/счётчиков T0 и T1 микроконтроллера MCS51.
37. Функции сравнения и захвата таймера/счётчика T1 микроконтроллера AVR.
38. Функция ШИМ таймера/счётчика T1 микроконтроллера AVR.
39. Схема, режимы работы и функции таймера/счётчика T2 микроконтроллера AVR.
40. Режимы работы и функции таймера/счётчика T2 микроконтроллера MCS51.

41. Сторожевой таймер в микроконтроллерах AVR и MCS51.
42. Массив программируемых счётчиков микроконтроллера MCS51.
43. Режимы модулей массива программируемых счётчиков микроконтроллера MCS51.
44. Схема аналогового компаратора микроконтроллера AVR.
45. Схема аналого-цифрового преобразователя микроконтроллера AVR.
46. Аналоговый компаратор, АЦП и ЦАП микроконтроллеров MCS51 Silabs.
47. Программирование таймера/счётчика T0 микроконтроллера AVR.
48. Программирование таймера/счётчика T1 микроконтроллера AVR.
49. Программирование таймера/счётчика T2 микроконтроллера AVR.
50. Программирование сторожевого таймера.
51. Программирование последовательного интерфейса UART микроконтроллера AVR.
52. Последовательный интерфейс микроконтроллера MCS51, режимы его работы.
53. Последовательный интерфейс SPI.
54. Программирование последовательного интерфейса SPI.
55. Последовательный интерфейс TWI.
56. Программирование АЦП и аналогового компаратора микроконтроллера AVR.
57. Аппаратные средства поддержки разработки и обслуживания микроконтроллеров.
58. Интегрированные среды AVR Studio и IDE.

Образцы билетов к экзамену

«Утверждаю»

И.о. зав. кафедрой МИС

_____ Е.П. Истомин

Российский государственный гидрометеорологический университет

Кафедра морских информационных систем

Направление – Корабельное вооружение, профиль - Морские информационные системы и оборудование, дисциплина: «Микропроцессоры»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

24. Основные виды микропроцессоров: универсальные, микроконтроллеры, сигнальные и особенности их архитектуры.
25. Команды передачи управления микроконтроллера MCS51.

«Утверждаю»

И.о. зав. кафедрой МИС

_____ Е.П. Истомин

**Российский государственный гидрометеорологический
университет**

Кафедра морских информационных систем

Направление – Корабельное вооружение, профиль - Морские информационные системы и оборудование, дисциплина: «Микропроцессоры»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Базовая архитектура микроконтроллеров AVR.
2. Директивы ассемблера микроконтроллеров AVR и MCS51.

Критерии оценивания

- оценка «отлично»: способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области;
- оценка «хорошо»: свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций в проблемной области;
- оценка «удовлетворительно»: владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал;
- оценка «неудовлетворительно»: плохо ориентируется в терминологии и содержании;

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для академического бакалавриата / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 139 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04946-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/1BE9378D-3F7B-44A0-A1BC-79B0C8B2EFAE
2. Переспеелов А. В. Микропроцессоры [Текст] : лабораторный практикум / РГГМУ. - Санкт-Петербург : РГГМУ, 2013. - 70 с. - ISBN 978-5-86813-360-2 : 35.10 р. - Режим доступа: http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/rid_31869a0356a54ccd84b9589b3d58698c.pdf

б) дополнительная литература:

1. Макуха, В. К. Микропроцессорные системы и персональные компьютеры : учебное пособие для вузов / В. К. Макуха, В. А. Микерин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 175 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04791-2. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/4F29CE67-3B2B-4289-BA38-9FDE247F3D62
2. Голубцов М.С. Микроконтроллеры AVR от простого к сложному. –М.: СОЛОН-Пресс, 2003. 288 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

- MS Office
- Электронные технические библиотеки для студентов: znanium.com, Национальная электронная библиотека, biblio-online.ru (Изд. Юрайт), elibrary.ru
- Базы данных – не предусмотрено.
- Информационные справочные системы – не предусмотрено.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
---------------------	-----------------------------------

Лекции	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</p> <p>Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.</p> <p>Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом (семинарском) занятии.</p>
Практические (семинарские) занятия	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.</p> <p>Внимательно слушать объяснения и рекомендации преподавателя о методах решения задач.</p> <p>В рабочей тетради указывать расчетные формулы, применяемые при решении задачи, отражать промежуточные результаты вычислений.</p> <p>По мере необходимости визуализировать результаты расчетов в виде графиков.</p> <p>Подготовка доклада с выделением основных положений и терминов освещаемой темы, изложением основных аспектов проблемы, анализом мнений авторов и формирование собственного суждения по исследуемой теме. Подготовка вопросов для обсуждения с аудиторией. Подготовка презентации к докладу.</p>
Лабораторные занятия	<p>Прочитать внимательно инструкцию о порядке выполнения работы и теоретические сведения к работе.</p> <p>Провести исследования, следуя указаниям инструкции.</p> <p>Провести анализ полученных результатов и записать в выводах по проведенной работе.</p> <p>Оформить отчет по лабораторной работе в соответствии с требованиями методических указаний и представить его к защите.</p>
Подготовка к экзамену (зачёту)	<p>При подготовке к экзамену(зачёту) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к экзамену и т.д.</p>

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Введение, средства микро-процессорной техники.	Лекция.	MS Office, https://biblio-online.ru
		http://znanium.com http://elib.rshu.ru https://нэб.рф
Архитектура и процессорное ядро микроконтроллера.	Лекции, лабораторные работы с компьютерами.	MS Office,

Программные средства микроконтроллеров.	Лекции, практические занятия и лабораторные работы с использованием компьютеров и макетов.	MS Office, https://bibli-online.ru http://znanium.com http://elib.rshu.ru https://нэб.рф
Подсистемы микроконтроллера. Устройства памяти.	Лекции, практические занятия и лабораторные работы с использованием компьютеров и макетов.	MS Office, https://bibli-online.ru http://znanium.com http://elib.rshu.ru https://нэб.рф
Устройства ввода-вывода. Параллельные порты и последовательные интерфейсы.	Лекции, практические занятия и лабораторные работы с использованием компьютеров и макетов.	MS Office, https://bibli-online.ru http://znanium.com http://elib.rshu.ru https://нэб.рф
Таймеры-счетчики.	Лекции, практические занятия и лабораторные работы с использованием компьютеров и макетов.	MS Office, https://bibli-online.ru http://znanium.com http://elib.rshu.ru https://нэб.рф
Аналоговые компараторы. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.	Лекции, практические занятия и лабораторные работы с использованием компьютеров и макетов.	MS Office, , http://znanium.com http://elib.rshu.ru https://нэб.рф
Внешние БИС и их применение.	Лекции, практические занятия, семинар.	MS Office, https://bibli-online.ru http://znanium.com http://elib.rshu.ru https://нэб.рф
Средства поддержки разработок микропроцессорных систем на базе микроконтроллеров.	Лекции, практические занятия и лабораторные работы с использованием компьютеров и макетов, семинары.	MS Office, https://bibli-online.ru http://znanium.com http://elib.rshu.ru https://нэб.рф
Микропроцессоры в электронной аппаратуре. Проектирование и обслуживание микропроцессорных систем.	Лекции, практические занятия и лабораторные работы с использованием компьютеров и макетов, семинары.	MS Office, http://znanium.com http://elib.rshu.ru https://нэб.рф

9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, проектором и экраном для демонстрации иллюстрированных презентаций.

Учебная аудитория для проведения лабораторных работ, практических занятий и занятий семинарского типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, персональными компьютерами, служащими для выполнения лабораторных работ и поиска информации. .

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с

возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2019/2020 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры «Морские информационные системы»

от 28 августа 2019 № 8/19